SIEMENS



Energy Automation

Power Quality and Measurements Produktkatalog

Katalog SR 10 · Edition 2

Answers for infrastructure and cities.

Ab Januar 2012 wurden einige Produktbezeichnungen geändert.
Die geänderten Bezeichnungen sind in unten stehender Tabelle **blau gekennzeichnet**.

Substation Automation	
alt	**neu**
SICAM PAS	SICAM PAS
SICAM PAS CC	**SICAM SCC** (Station Control Center)
SICAM Station Unit	SICAM Station Unit
SICAM Diamond	SICAM Diamond
SICAM PQ Analyzer (Incident Explorer)	SICAM PQ Analyzer (Incident Explorer)
SICAM TM 1703 mic	**SICAM MIC**
SICAM TM 1703 emic	**SICAM EMIC**
SICAM TM 1703 ACP	**SICAM TM**
SICAM AK 1703 ACP	**SICAM AK**
SICAM BC 1703 ACP	**SICAM BC**
TOOLBOX II	**SICAM TOOLBOX II**
SICAM DISTO	SICAM DISTO
SICAM Protocol Test System	SICAM Protocol Test System
I/O Unit	**SICAM I/O Unit**

Power Quality and Measurements	
alt	**neu**
SICAM PQS	SICAM PQS
SICAM PQ Analyzer	SICAM PQ Analyzer
SIMEAS T	SIMEAS T
SIMEAS P50/500/600	**SICAM P50/500/600**
SIMEAS P Par	**SICAM P Manager**
SIMEAS Q80	**SICAM Q80**
SIMEAS Q80 Manager	**SICAM Q80 Manager**
SIMEAS R	SIMEAS R
SENTRON T	**SICAM T**
DAKON PQS	DAKON PQS
SIGUARD PDP	SIGUARD PDP

Small Control Center	
alt	**neu**
SICAM 230	SICAM 230

Power Quality and Measurements Produktkatalog

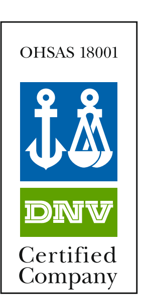
Energy Automation

Katalog SR 10 · Edition 2

Ungültig: Katalog SR 10 · V1.0

Produkte





Die in diesem Katalog aufgeführten Produkte und Systeme werden unter Anwendung eines zertifizierten Managementsystems (nach ISO 9001, ISO 14001 und BS OHSAS 18001) hergestellt und vertrieben.

Netzqualität sichtbar machen – Smart Grids immer mit Netzqualität

Die elektrische Energie spielt eine zunehmend größere Rolle als Energiequelle. Die weltweite Nachfrage nach elektrischer Energie wächst von Tag zu Tag; gleichzeitig werden elektrische Stromversorgungsnetze vor neue Herausforderungen gestellt. Die ständig wachsende Einspeiseleistung erneuerbarer Energiequellen wie z. B. Wind, Sonne und Wasser, stellt einige Herausforderungen an unsere modernen Stromversorgungsnetze dar. Weitere Anforderungen bringen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und Einhaltung der Umweltschutzbedingungen (z. B. Reduzierung des CO^2-Ausstoßes) mit sich. Nicht zuletzt wirkt sich die Liberalisierung des Energiemarktes mit regionalen Stromversorgungssystemen verschiedener Energieversorger auf unser Stromversorgungsnetz aus.

Um all diesen Herausforderungen gerecht zu werden, sind viele Maßnahmen zu berücksichtigten:

- Netzautomatisierung, wie z. B. in Smart Grids (intelligenten Netzen)
- Lastabwurf und andere Laststeuerungstechniken wie z. B. Demand-Response zur Netzsteuerung (d. h. Lenkung der Energie in Echtzeit dorthin, wo sie benötigt wird)
- Verbesserung der Zuverlässigkeit des Stromnetzes durch frühzeitige Fehlererkennung und damit Einleitung präventiver Maßnahmen zur Vermeidung von Stromausfällen.
- Verbesserung der Netzqualität durch präzise Analyse und Korrektur möglicher Ursachen.
- Weitbereichsmessung und -steuerung von großen Stromnetzen, regionalen Übertragungsnetzen und lokalen Verteilnetzen.

Jedes Land oder sogar jede Region hat sein spezifisches Netzverhalten. Der Schlüssel zu erstklassiger Stromversorgung ist in diesem Zusammenhang eine genaue Kenntnis der maßgeblichen Gegebenheiten des örtlichen Netzes. So kann der einwandfreie Zustand des Netzes fortlaufend bestimmt, angeglichen und verbessert werden. Der Einsatz von Echtzeit-Informations- und Berichtsfunktionen ist daher unerlässlich für die frühzeitige Erkennung, Erfassung und Behebung von Störfällen und Problemen im Netz, wie z. B. Netzqualität und Versorgungsunterbrechungen.

Zuverlässige Datenerfassung ist daher in diesem Zusammenhang von höchster Priorität.

Die große Auswahl unterschiedlicher Parameter, die zu einer großflächigen Netzanalyse und exzellenter Stromversorgung zur Verfügung stehen, können in die folgenden Bereiche unterteilt werden:

Netzüberwachung (Grid Monitoring)

Die Notwendigkeit der Überwachung und Aufzeichnung auf Übertragungsebene ist seit langem bekannt. Die Erfahrung mit zentralisierten Störschreibersystemen hat gezeigt, wie wertvoll diese Informationen für ein besseres Verständnis des statischen und dynamischen Netzverhaltens sind.

Dennoch sind, wie bereits erwähnt, die Stromnetze sehr viel komplexer geworden, daher ist im Zusammenhang mit den realen Einflüssen in verbundenen Netzen eine großflächige Überwachung unerlässlich geworden.

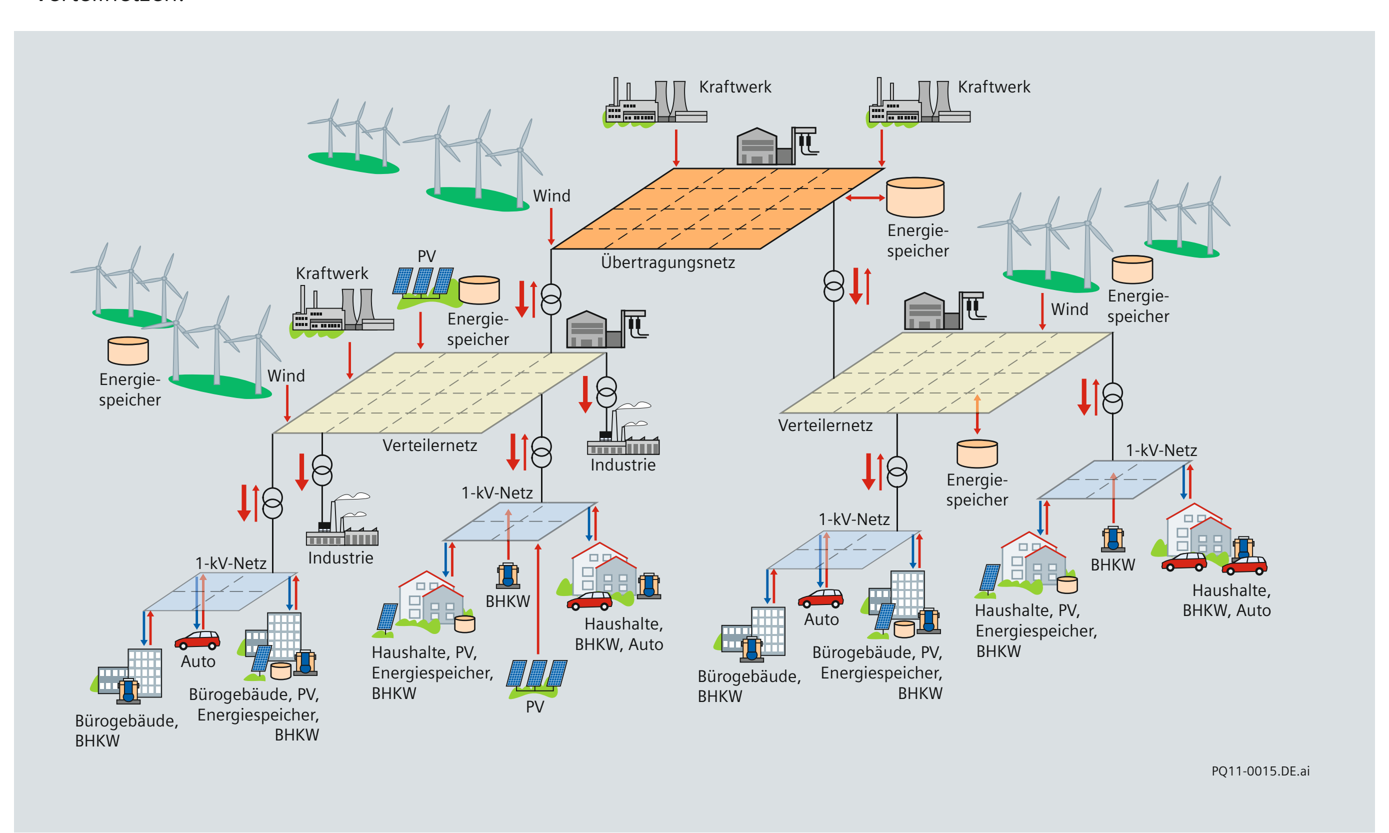


Bild 1/1 Das moderne Stromnetz

Netzüberwachung (Grid Monitoring) (Fortsetzung)

Bei der Netzüberwachung geht es also darum, unter Berücksichtigung der Gegebenheiten des Netzes zu verstehen, was gerade passiert, wobei der Fehlerort, das Schutzverhalten und die Netzstabilität bis hin zur Überwachung der Phasorenmessung berücksichtigt werden. Zu diesem Zwecke werden Störschreiber und Phasor Measurement Units (PMU) eingesetzt.

Netzqualitätsüberwachung (Power Quality Monitoring)
Der technische Begriff Netzqualität (Power Quality) hat einen praktischen Einfluss auf die angeschlossenen Geräte. Die elektrische Energie wird über einen bestimmten Spannungswert, eine Wellenform (sinusförmig) und eine spezifische Frequenz (z. B. 50 Hz) definiert, die für die jeweilige Belastung generiert, übertragen und verteilt wird. Dabei haben alle angeschlossenen Lasten einen Nebeneffekt; sie können die Qualität der elektrischen Energie beeinflussen, indem sie die Kurvenform, die Frequenz oder die Spannungsnähe beeinflussen, was wiederum Auswirkungen auf andere angeschlossene Geräte hat.
Im schlimmsten Fall kann eine schlechte Netzqualität zu einem Netzausfall führen. Auswirkungen der Netzqualität bestehen oder entstehen hauptsächlich durch große Lasten (z. B. industrielle Prozesse) und/oder Änderungen des gegenwärtigen Netzzustands (z. B. Schalthandlungen), ebenso durch externe Einflüsse (z. B. Blitze). Netzqualitätsnormen (z. B. EN 50160) werden angewendet, um Grenzen für elektrische Messgrößen festzulegen, innerhalb derer angeschlossene Geräte ohne größere Leistungsverluste einwandfrei arbeiten.
Als wesentlicher Bestandteil des technischen Risikomanagements bedarf es zur Überwachung der Netzqualität bestimmter Messgeräte und Einrichtungen, welche die notwendigen Daten messen, aufzeichnen und auswerten. Dafür werden Netzqualitätsschreiber und bestimmte Auswertungssysteme verwendet, die die Netzqualität eines elektrischen Stromversorgungsnetzes sichtbar machen.

Energieüberwachung (Power Monitoring)
Normalerweise wird zwischen Energieüberwachung aus betrieblicher und aus wirtschaftlicher Sicht unterschieden. Der betriebliche Aspekt beruht auf Überwachung der Energie, jedoch nicht für direkte Abrechnungszwecke (z. B. Kosten pro kWh), sondern auf der Überwachung der elektrischen Parameter zur Netzsteuerung, z. B. Spannung, Strom, Leistung, Leistungsfaktor usw. Für diese Aufgaben werden Power Monitoring Geräte, z. B. Power Meter und Messumformer vor allem dazu verwendet, relevante Daten zu sammeln. Dabei sind diese Geräte fest installiert und über Standard-Kommunikationsschnittstellen mit einem Energieüberwachungssystem verbunden (Leitstelle, Stationsautomatisierungssystem).
Energieüberwachungssysteme eignen sich für einfache Überwachungsaufgaben ebenso wie für komplexere, wie Power Trending (Kontrolle der Leistung), Steuerung und Identifikation von Energieverbrauchsquellen und Lastprofilen von Stromversorgungssegmenten.

	Netzüberwachung (Grid Monitoring)	Netzqualitätsüberwachung (Power Quality Monitoring)	Energieüberwachung (Power Monitoring)
Anwendungsbereiche	betrieblich	erläuternd/regulierend	betrieblich und wirtschaftlich
	Software		
Kernfunktionalität	• Störschreibung/Momentanwertschreibung • Ereignisschreibung • Fehlerortung • Vermeidung von Stromausfällen • Netzüberwachung • Weitbereichsüberwachung	• EN 50160 • Spannungseinbrüche • Flicker • Oberwellen • IEC61000-4-30 • Netzqualitätsberichte • Kurvenform-Erfassung • Frequenzmessung	• Feldtrennung • Leistungs-/Prozessüberwachung • Lastmanagement • Frequenz
Produkte / Systeme	Störschreiber Phasor Measurement Units SIMEAS R, SIPROTEC	Power Quality Recorder SICAM Q80	Power Meter Messumformer SICAM P, SICAM T

PQ11-0016.DE.ai

Bild 1/2 Anwendungsbereiche und Produkte

Produktübersicht – Power Monitoring

Die weltweit steigende Nachfrage nach elektrischer Energie verlangt höchste Effizienz und absolute Zuverlässigkeit der Stromnetze. Heute werden Ströme, Spannungen und Leistungswerte der Stromverteilungsnetze routinemäßig gemessen, um die Netzlast zu bestimmen. Es muss gewährleistet sein, dass keine Überlastung stattfindet. Die Messung von Strömen, Spannungen und Leistungswerten zur Steigerung der Netzverfügbarkeit ist jedoch an keiner Stelle auch nur annähernd ausgeschöpft. Hier besteht ein sehr hohes Potential für den Einsatz von Energiemessgeräten und Messumformern, welche die notwendigen Messaufgaben unterstützen.
Ergänzend dazu bietet die Smart-Grid-Technologie konsequente Antworten auf die Herausforderungen, benötigt jedoch Technologien, welche die notwendigen Anforderungen erfüllen können. Wichtige Merkmale sind dabei z. B. eine schnelle Reaktionsgeschwindigkeit, örtliche Überwachung, hohe Genauigkeit sowie offene Kommunikation für die Netzintegration.
Die Lösungen zur Energieüberwachung von Siemens sind genau auf diese Anwendungsbereiche abgestimmt. Sie sind bedienerfreundlich, kompatibel mit den neuesten Kommunikationsstandards, gewähren langfristige Zuverlässigkeit und bieten umfassende Funktionalitäten.

Power Meter – SICAM P
SICAM P ist ein Messgerät für Schalttafeleinbau oder Aufbau auf Standard-Hutschiene zur Erfassung und/ oder Anzeige von Messwerten in elektrischen Energieversorgungsnetzen. Es können mehr als 100 Messgrößen gemessen werden, inklusive Phasenspannungen und -ströme, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Symmetriefaktor, Oberschwingungsspannungen und -ströme, Energie sowie externe Signale und Zustände. SICAM P zeigt diese Daten direkt am graphischen Display an und überträgt sie an ein zentrales Rechnersystem zur Weiterverarbeitung entweder über PROFIBUS DP, MODBUS RTU/ASCII oder IEC 60870-5-103.



Bild 1/3 SICAM P – Power Meter



Bild 1/4 SICAM T elektrischer Messumformer

Zusätzlich können Messwerte, inklusive Zeitinformation, in dem Gerätespeicher abgelegt werden. Diese Informationen können mit der Auslesefunktion der Parametriersoftware SICAM P Manager übertragen, angezeigt und ausgewertet sowie im csv oder COMTRADE-Format abgespeichert werden.

Elektrischer Messumformer – SICAM T
Messumformer sind auf dem Gebiet der Energieversorgung keine Neuheit, jedoch heute wichtiger denn je bei der Übermittlung von präzisen und schnellen Messdaten. Sie sollen bedienerfreundlich und kompatibel mit den neuesten Kommunikationsstandards sein, langfristig zuverlässig sein und umfassende Funktionalität zu einem günstigen Preis gewähren. Genau das bietet der Siemens SICAM T. Er stellt bis zu 60 gemessene bzw. berechnete Werte zur Verfügung, wobei jeder dieser Werte jedem der vier Analogausgänge des SICAM T mit einer Reaktionszeit von 120 ms (bei 50 Hz-Signalen) zugeordnet werden kann.
Seine umfassende Kommunikationsfähigkeit macht den SICAM T zur ersten Wahl unter den Messumformern, sowohl für Energieversorger als auch für Industriekunden. Er bietet unter anderem MODBUS TCP, MODBUS RTU, IEC 60870-5-103 und IEC 61850, die über Ethernet oder RS485 eine nahtlose Systemintegration, z. B. in SCADA-Systeme, ermöglichen. Externe Zeitsynchronisierung über Ethernet NTP oder über Feldbus mittels MODBUS RTU oder IEC 60870-5-103 ist ebenso möglich.
Dank seines integrierten Parametrier- und Visualisierungstools erfolgt die Parametrierung und Bedienung des benutzerfreundlichen SICAM T einfach über den Webbrowser eines PCs oder Notebooks; eine zusätzliche Software wird nicht benötigt.

Anwendungsbeispiele		Spannung	Strom	Leistung	Frequenz	Phasenwinkel	Oberwellen	Energie	Meldung	Interne Kosten-zuordnungn
Energieerzeugung	Generator	●	●	●	●	●		●	●	
Unterstation Energieübertragung	ankommende Leitung	●	●	●						
	abgehende Leitung	●	●	●						
Unterstation Transformator	ankommende Leitung	●	●	●						
	Sammelschiene	●			●			●		
	Abzweig	●	●	●	●			●		
Energieverteilung Transformator	ankommende Leitung	●	●	●	●		●	●		
	Sammelschiene	●			●			●		
	Abzweig	●	●	●	●			●		
Prozesse/Anwendungen	SCADA / EMS / DMS	●	●	●	●	●		●	●	
	Energiemanagement	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Motoren	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Gewerblich (z. B. Klimageräte)	●	●	●					●	●

Tabelle 1/1 Anwendungsbeispiele

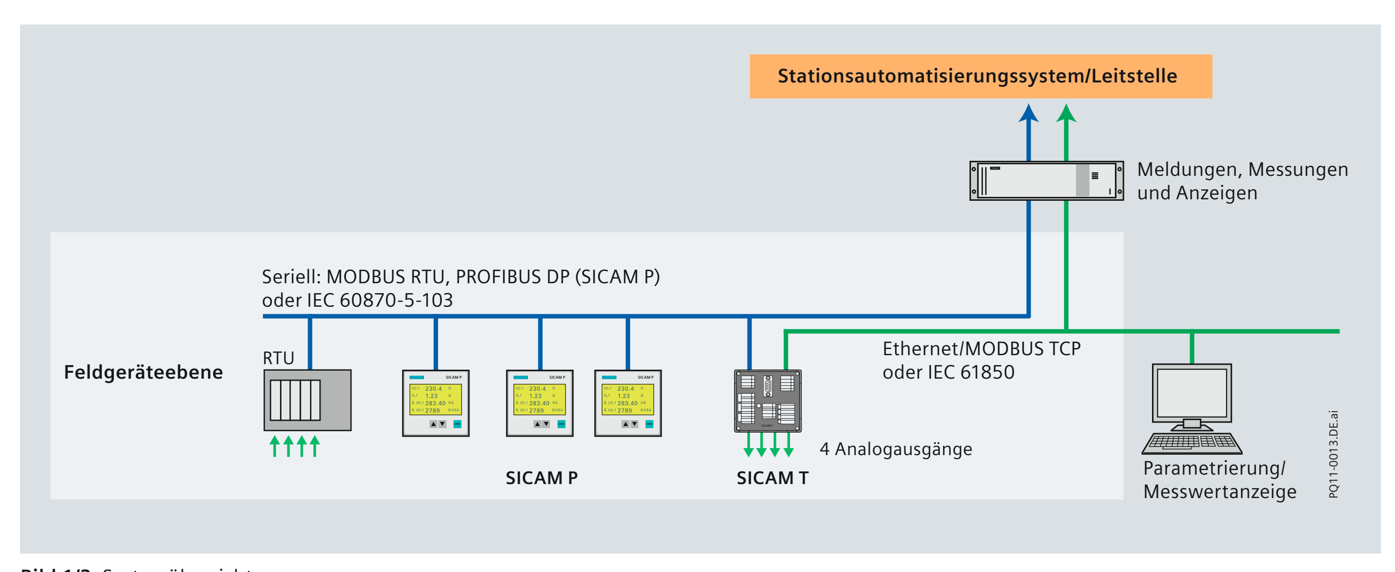


Bild 1/3 Systemübersicht

Einleitung

Produktübersicht – Power Monitoring

	SICAM P		SICAM T
	P50	P55	V2
Anwendungen	Power meter	Power meter	Messumformer
Display	●		
Parametrierung und Visualisierung	SICAM P Manager Software	SICAM P Manager Software	PC-Web browser
Gehäuse in mm	96 × 96	96 × 96	96 × 96
Einbau	Schalttafel	Schnappbefestigung auf 35 mm Hutschiene	Schnappbefestigung auf 35 mm Hutschiene
Schutzart	IP41 / IP65	IP20	IP20
Messverfahren			
Echteffektivwertmessung	Alle 500 ms	Alle 500 ms	Fortlaufend
Messfunktion			
Spannung, Strom, Frequenz, Wirk-, Blind-, Scheinleistung und -energie, Phasenwinkel, cos φ	●	●	●
Grenzwertverletzung und logische Gruppierung	Binärmeldung	Binärmeldung	Binärmeldung
Einfache Netzqualität	Oberwellen *(U/I)* bis zur 19. Harmonischen, Schieflast, THD *U/I*	Oberwellen *(U/I)* bis zur 19. Harmonischen, Schieflast, THD *U/I*	
Einfache Netzqualität	●	●	
Mittel- / Min.- / Max.-Werte im Speicher	●	●	
Energiemessung	Zähler	Zähler	Zähler
Log-Buch	●	●	●
Anzahl der Einbauplätze für zusätzliche Module	1	1	1
Ein-/Ausgabeoptionen			
Binärausgänge → Standard + Zusatzoption	2 + 2	2 + 2	2
Binäreingang (Option)	2	2	
Analogausgänge (Option)	2	2	4
Reaktionszeit der Ausgänge	Bis 500 ms	Bis 500 ms	Bis 120 ms
Analogeingänge (Option)	2	2	
Relaisausgang (Option)	3	3	
Synchronisation			
Echtzeituhr	●	●	●
Feldbus	●	●	●
NTP (Network Time Protocol)			●
Kommunikationsprotokoll RS485-Schnittstelle			
MODBUS RTU/ASCII	●	●	optional
PROFIBUS DP V1	●	●	
IEC 60870-5-103	●	●	optional
Ethernet			
MODBUS TCP			●
IEC 61850			●
UL Listing			●

Tabelle 1/2 Übersicht Power Monitoring-Geräte

SIEMENS



Energy Automation

SICAM P
Power Meter

Answers for infrastructure and cities.

Inhalt – SICAM P

Übersicht
SICAM P ist ein Power Meter mit graphischem Display und Hintergrundbeleuchtung für Schalttafeleinbau oder standardmäßige Hutschienenmontage zur Erfassung und/oder Anzeige von Messwerten in elektrischen Stromversorgungsnetzen.
Mehr als 100 Messgrößen können gemessen werden, einschließlich Effektivwerte der Spannungen (Leiter-Leiter und/oder Leiter-Erde), Ströme, Wirk-, Blind- und Scheinleistung und -energie, Leistungsfaktor, Phasenwinkel, Oberschwingungsströme und -spannungen, Klirrfaktor (THD) pro Leiter plus Frequenz und Symmetriefaktor, Energie sowie externe Signale und Zustände.
SICAM P ist erhältlich mit den Einbaumaßen 96 mm × 96 mm. SICAM P hat standardmäßig zwei Binärausgänge, die für Energiezählung, Grenzwertverletzungen oder Statussignale frei parametriert werden können. SICAM P kann zusätzlich mit einem Modul für Analogeingang oder Analogausgang bestückt werden. Der SICAM P55 bietet die Option ohne Display für Hutschienenmontage an.
Der SICAM P verfügt ebenfalls über eine Triggerfunktion für einstellbare Grenzwerte, diese Funktion kann für Abtast- oder Effektivwerte programmiert werden. SICAM P erstellt eine Liste von Minimal-, Mittel- und Maximalwerten für Ströme, Spannungen, Leistung, Energie usw.
Des Weiteren können Ströme, Spannungen, Wirk- und Blindleistung, Leistungsfaktor usw. unabhängig eingestellt werden. Im Falle einer Grenzwertverletzung erzeugt das Gerät Meldungen. Bis zu 6 Sammelalarme können definiert und mit UND/ODER logisch verknüpft werden. Diese Meldungen können gezählt, zur Triggerung des Oszilloskops genutzt, auf Binärausgänge ausgegeben werden, usw.

Funktionsübersicht
- Messung von Spannung, Strom, Wirk- und Blindleistung, Frequenz, Wirk- und Blindenergie, Leistungsfaktor, Symmetriefaktor, Oberschwingungsströme und -spannungen bis zur 21. Harmonischen, Klirrfaktor (THD)
- Einphasen-, Dreiphasennetz mit gleicher oder beliebiger Belastung, Vierleiternetz
- Kommunikation: PROFIBUS-DP, MODBUS RTU / ASCII oder IEC 60870-5-103
- Einfache Parametrierung mit der Parametriersoftware SICAM P Manager sowie über die Fronttasten
- Hintergrundbeleuchtetes Grafikdisplay mit bis zu 20 programmierbaren Screens
- Echtzeituhr: Messwerte und Zustände werden mit Zeitstempel aufgezeichnet.
- 1 MB inkl. Speicherverwaltung
- Aufzeichnung und Anzeige von Grenzwertverletzungen und Log-Einträgen
- Batterie: Aufzeichnungen wie z. B. Grenzwertverletzungen oder Energiewerte (Zählerwerte) gehen auch bei einem Ausfall der Hilfsenergie nicht verloren, sondern bleiben im Messwertspeicher bis zu 3 Monate verfügbar.



Bild 2/1 SICAM P – Power Meter

Anwendungsbereiche
Energieüberwachungssysteme mit SICAM P dienen der durchgehenden Erfassung und Anzeige von energiebezogenen Betriebskennzahlen von elektrischen Systemen. Mithilfe von SICAM P können Energieverbraucher und die Spitzenverbrauchszeiten identifiziert werden. Damit lassen sich Energiekosten besser zuordnen und verringern.
Die Informationen werden hauptsächlich in Form von Messwerten, Warn- und Statusmeldungen übermittelt.

Beschreibung von SICAM P

Messfunktionen
Die zu messenden Eingangsspannungen und Eingangsströme werden abgetastet und daraus die jeweiligen Effektivwerte gebildet. Alle abgeleiteten Messgrößen werden dann von einem Prozessor errechnet. Diese stehen zur Anzeige in den Screens und/oder zur Übertragung über die serielle Schnittstelle zur Verfügung.
Folgende Messgrößen können erfasst werden:
Strom, Spannung, Wirk- und Blindleistung, Netzfrequenz, Wirk- und Blindenergie, Leistungsfaktor, Strom-, Spannungsoberschwingungen 21. Harmonische.
SICAM P ermöglicht die Definition mehrerer Grenzwertgruppen mit unterschiedlichen Grenzwerten. Die Grenzwerte können mit logischen Elementen wie UND bzw. ODER verknüpft werden. Grenzwertverletzungen werden gezählt und am Display angezeigt bzw. über einen Binärausgang gemeldet, oder zur Triggerung des Oszilloskops benutzt.

Qualität
Entwicklung und Herstellung des Gerätes nach ISO 9001 garantiert höchsten Qualitätsstandard. Für den Anwender bedeutet dies hohe Zuverlässigkeit und lange Lebensdauer der Geräte. Weitere Qualitätsmerkmale sind die gleichbleibende hohe Genauigkeit über Jahre, CE-Kennzeichnung, EMV-Festigkeit sowie die Erfüllung aller relevanten nationalen und internationalen Normen.

Produkte – SICAM P

Funktionsübersicht

Technik

Leistungsstarke integrierte Mikroprozessoren garantieren schnellstmögliche Messwerterfassung und Aktualisierung. Vom Einphasennetz bis zum Dreiphasen-/Vierleiternetz beliebiger oder gleicher Belastung kann SICAM P an alle Netzarten direkt (bis 690 V Netze) oder über Wandler angebunden werden. SICAM P kann an alle Netzarten mit bis zu 1 oder 5 A direkt oder über Stromwandler angeschlossen werden.
Sein Universalnetzteil erlaubt den Anschluss an Versorgungsspannungen von DC 24 – 250 V und AC 100 – 230 V.

Kommunikation
Zur Kommunikation über die RS485-Schnittstelle mit einem genormten 9-poligen SUB-D-Stecker bietet der SICAM P die folgenden Standard-Kommunikationsprotokolle:

- PROFIBUS-DP V1 nach EN 50170 Volume 2 und MODBUS RTU/ASCII
- MODBUS RTU/ASCII und IEC 60870-5-103.

Grenzwerte

Mehrere Grenzwertgruppen mit bis zu sechs beliebigen Messgrößen können im SICAM P eingestellt werden. Die Messwerte können mit logischen Elementen wie UND / ODER verknüpft werden; Grenzwertverletzungen werden gezählt, auf Binärausgänge ausgegeben oder zur Triggerung des Oszilloskops genutzt.

Eingänge / Ausgänge

Bild 2/2 zeigt die Ein- und Ausgangsbeschaltung von SICAM P. Je nach Netzart bleiben die nicht benötigten Eingänge frei.

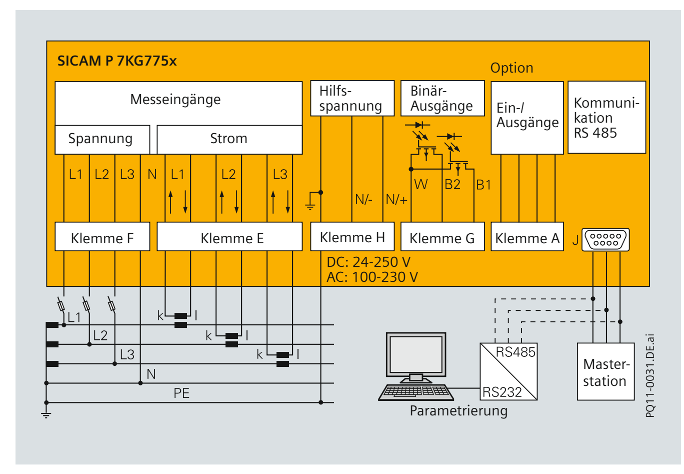


Bild 2/2 SICAM P: Eingänge/Ausgänge

Parametrierung

Die Parametrierung des SICAM P ist sehr einfach. Sie kann entweder direkt über das Geräte-Display (sofern vorhanden) oder über die SICAM P Manager Parametriersoftware erfolgen. Das übersichtliche Menü und die Bedienung mit Cursor und Enter-Taste ermöglichen eine Schnellparametrierung sogar ohne Handbuch.
Eine Sicherung der Parametrierung und Kalibrierung gegen Unbefugte wird durch parametrierbaren Passwortschutz gewährleistet.

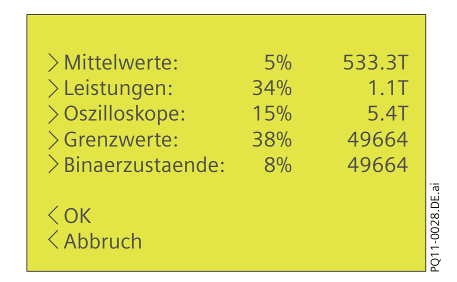
> Grundparameter
> Sprache / Bezeichnung
> Information zu SICAM
> Datum / Uhrzeit
> Rücksetzen
> Konfigurations-Screens

< Exit

PQ11-0044.DE.ai

Speicherverwaltung

Durch den Messwertspeicher (1 MByte) und die integrierte Speicherverwaltung kann der Speicher zur Aufzeichnung von Mittelwerten, Leistungen, Oszilloskop, Grenzwertverletzungen und Binärzuständen frei aufgeteilt werden.
Nach Angabe des Prozentwertes wird automatisch die entsprechende Speicherzeit dazu berechnet und angezeigt.



Auslesen des Messwertspeichers

Die im Gerätespeicher gespeicherten Messwerte und Binärzustände können über die RS485-Schnittstelle mit der Parametriersoftware SICAM P Manager ausgelesen werden. Dazu werden ein eigenes Kabel und ein RS232/RS485-Umsetzer benötigt. Die Parametriersoftware beinhaltet Funktionen zur Anzeige und Auswertung aller gespeicherten Messwerte und Binärinformationen.
Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „SICAM P Parametriersoftwarepaket“.

Display und Screens

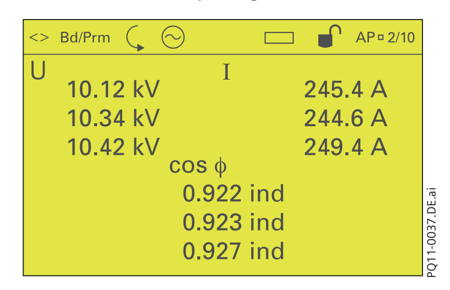
Die Darstellung aller Messgrößen auf dem Display des SICAM P kann vom Anwender individuell gestaltet werden. Auf dem Display können bis zu 20 Screens über die Fronttasten definiert und angewählt werden. Der Wechsel zwischen den Screens kann automatisch oder manuell erfolgen.
Eindeutige Bezeichnungen und menügesteuerte Einstellung garantieren eine einfache und schnelle Bedienung der SICAM P Screens. Anzahl, Typ Inhalt und Reihenfolge der Screens sind frei parametrierbar, z. B.:

- 2, 3, 4 oder 6 Messwerte auf einem Screen
- Ein Listenscreen für Mindest-, Durchschnitts- und Höchstwerte
- Screens für Oberschwingungen
- Screen als Phasor-(Vektor-)Diagramm

SICAM P wird voreingestellt geliefert.
Eine in den Messwertscreens enthaltene Statuszeile zeigt den Status sowie die Schnittstellen- und Diagnosemeldungen von SICAM P. Eine Aktualisierung des Displays erfolgt in 1-s-Intervallen.

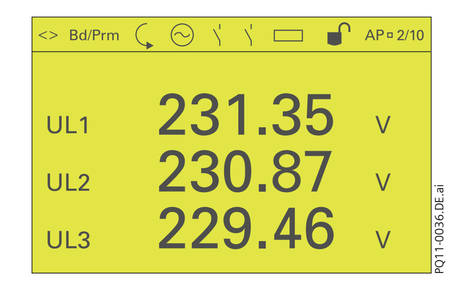
Beispiele für Messwertanzeigen (Screens)

Screen-Werte dreiphasig



V, I, cos φ

Screen-Werte digital



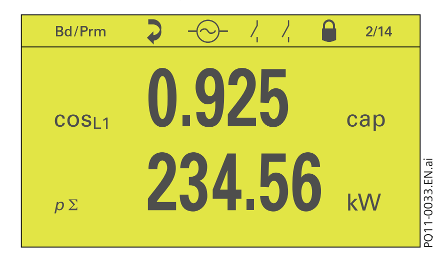
3 Messwerte
– digital / analog

Digital/Analog-Screen

Bd/Prm 2/14
P_{L1} 256.48 kW
P_{L2} 234.56 kW
P_{L3} 212.89 kW
p_{Σ} 703.93 kW
PQ11-0035.EN.ai

4 Messwerte
– digital

Screen-Werte digital



2 Messwerte
– digital

Messwerte und Toleranzen

Messwerte	Messpfad [1)]	Ausgabe nach	Genauigkeit 2)
Spannung	L1-N, L2-N, L3-N, (N-E)	▼ ■ ● ○	±0.1 % [2)] / ±0.3 % [6)]
Spannung	L1-L2, L2-L3, L3-L1, Σ [3)]	▼ ■ ● ○	±0.1 % [2)] / ±0.3 % [6)]
Strom	L1, L2, L3, N, Σ [3)]	▼ ■ ● ○	±0.1 % [2)] / ±0.3 % [6)]
Wirkleistung P + Bezug, -Lieferung	L1, L2, L3, Σ	▼ ■ ● ○	±0.5 %
Blindleistung Q + kap, -ind	L1, L2, L3, Σ	▼ ■ ● ○	±0.5 %
Scheinleistung S	L1, L2, L3, Σ	▼ ■ ● ○	±0.5 %
Leistungsfaktor $\lvert\cos\varphi\rvert$ [4)]	L1, L2, L3, Σ	▼ ■ ● ○	±0.5 %
Wirkfaktor $\lvert\cos\varphi\rvert$ [4)]	L1, L2, L3, Σ	▼ ■ ● ○	±0.5 %
Phasenwinkel [4)]	L1, L2, L3, Σ	▼ ■ ● ○	±2 °
Netzfrequenz [5)]	L1-N	▼ ■ ● ○	±10 mHz
Wirkenergie, Bezug	L1, L2, L3, Σ	▼ ■ ○	±0.5 %
Wirkenergie, Lieferung	L1, L2, L3, Σ	▼ ■ ○	±0.5 %
Wirkenergie, gesamt	L1, L2, L3, Σ	▼ ■ ○	±0.5 %
Wirkenergie Σ, gesamt	Σ	▼ ■ ○	±0.5 %
Blindenergie, induktiv	L1, L2, L3, Σ	▼ ■ ○	±0.5 %
Blindenergie, kapazitiv	L1, L2, L3, Σ	▼ ■ ○	±0.5 %
Blindenergie, gesamt	L1, L2, L3, Σ	▼ ■ ○	±0.5 %
Scheinenergie	L1, L2, L3, Σ	▼ ■ ○	±0.5 %
Unsymmetrie Spannung	Vierleiternetz	▼ ■ ● ○	±0.5 %
Unsymmetrie Strom	Vierleiternetz	▼ ■ ● ○	±0.5 %
THD Spannung	L1, L2, L3	▼ ■ ● ○	±0.5 %
THD Spannung	L1, L2, L3	▼ ■ ● ○	±0.5 %
Oberschwingungsspannung U 3., 5., 7., 11., 13., 17., 19., 21. Harmonische	L1, L2, L3	▼ ■ ● ○	±0.5 %
Oberschwingungsstrom I 3., 5., 7., 11., 13., 17., 19., 21. Harmonische	L1, L2, L3	▼ ■ ● ○	±0.5 %
Grenzwertverletzungen	Zähler 1, 2, 3, 4	▼ ■	
Analogeingänge	extern	▼ ■	
Binäreingänge	extern	▼ ■	

▼ Messwerte können auf Messwert-Screens dargestellt werden.
■ Messwerte werden über die Kommunikationsprotokolle PROFIBUS DP + MODBUS übertragen.
● Wählbare Messwerte für Listenscreens.
○ Messwerte werden über IEC 60870-5-103 übertragen.

1) Die Darstellung der Leiter ist abhängig von der Anschlussart.
2) Genauigkeit bei Referenzbedingungen bezogen auf: 0,5 bis 1,2 × Nennbereich.
3) Mittelwert aller Leiterkreise.
4) Messung ab 2 % der internen Scheinleistung.
5) Messung ab 30 % der Eingangsspannung L1-N.
6) Grenzwerte bei vollständigem Temperaturbereich bezogen auf: 0,1 bis 1,2 × Nennbereich.

Tabelle 2/1 Messwerte und Toleranzen

SICAM P50 / P55

Ein- und Ausgangsmodule

SICAM P50 kann zusätzlich noch mit analogen und digitalen Ein- und Ausgangsmodulen bestellt werden.
Der SICAM P50/P55 ist mit 1 Steckplatz ausgestattet, der mit Modulen bestückt werden kann. Für die unterschiedlichen Anwendungsbereiche sind 5 verschiedene Module bestellbar.

Anwendungsbereich

Die Eingangsmodule dienen zur Erfassung, Anzeige und Weiterverarbeitung von externen Signalen mit einem Messbereich von DC 0 - 20 mA.
Messwerte und deren Einheiten können auf dem Display angezeigt werden. Über PROFIBUS-DP V1, MODBUS RTU / ASCII oder IEC 60870-5-103 kann der aktuelle Status eines Messsignals ebenso an eine zentrale Masterstation weitergeleitet werden.
Außerdem ist es möglich, Mittelwerte aller externen analogen Kanäle und die Zustände der digitalen Kanäle auszulesen und im Gerätespeicher zu speichern.
Alle im Gerätespeicher gespeicherten Messwerte und Binärzustände können mit der Parametriersoftware SICAM P Manager ausgelesen und ausgewertet werden.
Die Ausgangsmodule können zur Umwandlung von elektrischen Größen (Strom, Spannung usw.) in ein Ausgabesignal von DC 0 - 20 / 4 - 20 mA zur Generierung von Messimpulsen, zur Anzeige von Grenzwertverletzungen und zum Schalten verwendet werden.

Modulbestückung

Die verschiedenen analogen/digitalen Module können nur bei der Bestellung eines SICAM P bestückt werden.
Ein Auswechseln oder ein Nachrüsten von Modulen an einem vorhandenen SICAM P ist nicht möglich.

Bild 2/4 zeigt ein Beispiel von erweiterten Ein- und Ausgängen für unterschiedliche Anwendungen.



Bild 2/3 SICAM P55

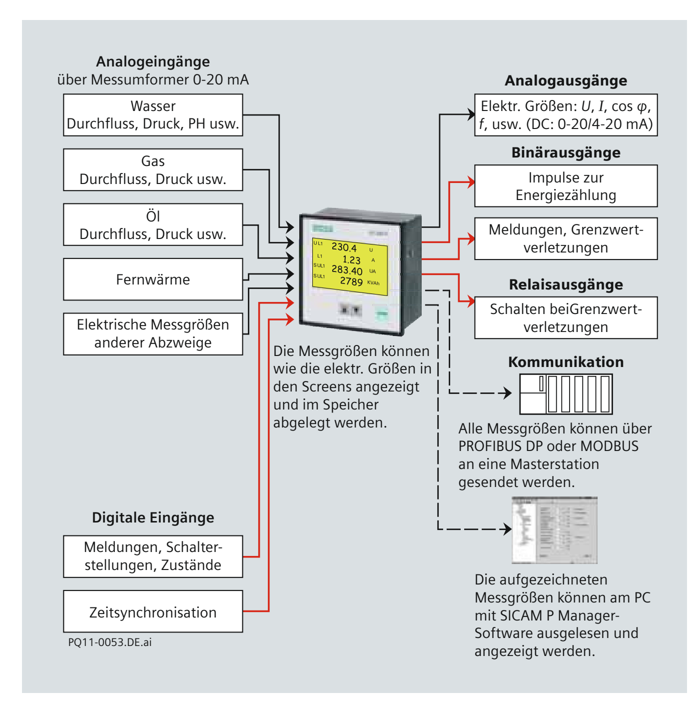


Bild 2/4 SICAM P: Anwendungsbeispiele

Beschreibung der Ein- und Ausgangsmodule

Beschreibung und Anwendungsbereiche	Anschluss	Belegung
Analogeingangsmodul SICAM P kann mit maximal einem Analogeingangsmodul bestückt werden. Das Modul verfügt über zwei Analogeingänge, die für einen Nennmessbereich von DC 0 bis 20 mA ausgelegt sind. Das Modul selbst ist gegenüber dem internen Stromkreis potentialgetrennt. Die beiden Kanäle des Moduls sind nicht voneinander potentialgetrennt. Die Analogeingangsmodule können verwendet werden zur: – Erfassung und Anzeige von Messsignalen im Bereich von DC 0 bis 20 mA – Registrierung von Grenzwertverletzungen	1 2 3 4 PQ11-0046.EN.ai	AI1+ AI1- AI2+ AI2-
Binäreingangsmodul SICAM P kann mit maximal einem Binäreingangsmodul bestückt werden. Das Modul verfügt über zwei potentialgetrennte, gewurzelte Binäreingangskanäle. Die Eingangsspannung wird in einen Konstantstrom umgewandelt. Die Binäreingangsmodule können verwendet werden zur: – Protokollierung von Binärzuständen/Meldungen – Zeitsynchronisierung des SICAM P	1 2 3 4 PQ11-0047.EN.ai	BI1+ BIR BIR BI2+
Analogausgangsmodul SICAM P kann mit maximal einem Analogausgangsmodul bestückt werden. Das Modul verfügt über zwei Ausgänge, die für einen Nennausgangsstrom von DC 0 bis 20 mA ausgelegt sind. Das Modul selbst ist gegenüber dem internen Stromkreis potentialgetrennt. Die beiden Kanäle des Moduls sind nicht voneinander potentialgetrennt. Die Analogausgangsmodule können verwendet werden zur: – Ausgabe von elektrischen Messgrößen (Strom, Spannung, Leistungsfaktor φ, $\lvert\cos\varphi\rvert$, Frequenz usw.) im Messbereich von DC 0 bis 20 mA oder AC 4 bis 20 mA	1 2 3 4 PQ11-0048.EN.ai	AO1+ AO1- AO2+ AO2-
Binärausgangsmodul SICAM P kann mit maximal einem Binärausgangsmodul bestückt werden. Das Modul verfügt über zwei gewurzelte Binärausgangskanäle, die über 2 Halbleiterkontakte realisiert sind. Die Binärausgangsmodule können verwendet werden zur: – Erzeugung von Zählimpulsen – Anzeige von Grenzwertüberschreitungen – Anzeige des Gerätestatus – Anzeige des Drehvektors	1 2 3 4 PQ11-0049.DE.ai	BOR BO1+ BO2+ frei
Relaisausgangsmodul SICAM P kann mit maximal einem Relaisausgangsmodul bestückt werden. Das Relaisausgangsmodul verfügt über 3 gewurzelte, elektromechanische Kontakte. Mit diesen Kontakten können höhere Leistungen geschaltet werden, die mit den Halbleiterkontakten nicht mehr geschaltet werden können. Die Relaisausgänge werden wie die Kanäle des Binärausgangsmoduls parametriert. Die Relaiskontakte können verwendet werden zum: – Schalten bei Grenzwertverletzungen, z. B. für Blindleistungskompensationen	1 2 3 4 PQ11-0050.EN.ai	RO1 RO2 RO3 ROR

Tabelle 2/2 Beschreibung der Ein- und Ausgangsmodule

Parametrier-Software

Anwendungsbereich

Mit dem SICAM P Parametrier-Softwarepaket steht dem Anwender ein einfaches Werkzeug zur Einstellung der Geräte zur Verfügung. Das Paket beinhaltet die Parametrier-Software, ein Anschlusskabel mit RS232/RS485-Umsetzer sowie ein Steckernetzteil für den Umsetzer. Über den RS232/RS485-Umsetzer kann der SICAM P mit einem handelsüblichen PC über einen 9-poligen D-SUB-Stecker verbunden werden.
Die Software läuft auf Windows 2000 und XP Professional Edition.
Die Parametrier-Software ermöglicht dem Anwender eine noch schnellere Einstellung von SICAM P-Geräten. Parameter können auch offline (ohne Gerät) eingestellt und abgespeichert werden. Die Messgrößen werden über den Befehl „Senden an Gerät" auf den SICAM P übertragen. Damit sind auch mehrere SICAM P in kürzester Zeit einstellbar. Auch bei Austausch von Geräten kann der abgespeicherte Parametersatz einfach nur in das neue Gerät geladen werden. Eine weitere Möglichkeit ist das Laden von Firmware-Updates über die SICAM P Parametrier-Software. Das Parametrier-Softwarepaket unterstützt alle SICAM P Geräte und ist für die Parametrierung der SICAM P55 Geräte erforderlich.

Parametrierung des Messwertspeichers

Bei Geräten mit Messwertspeicher besteht die Möglichkeit, Messgrößen und Zustände im Speicher aufzuzeichnen. Dafür bietet die Parametrier-Software Funktionen, mit deren Hilfe die zu speichernden Werte und Zustände ausgewählt werden können.

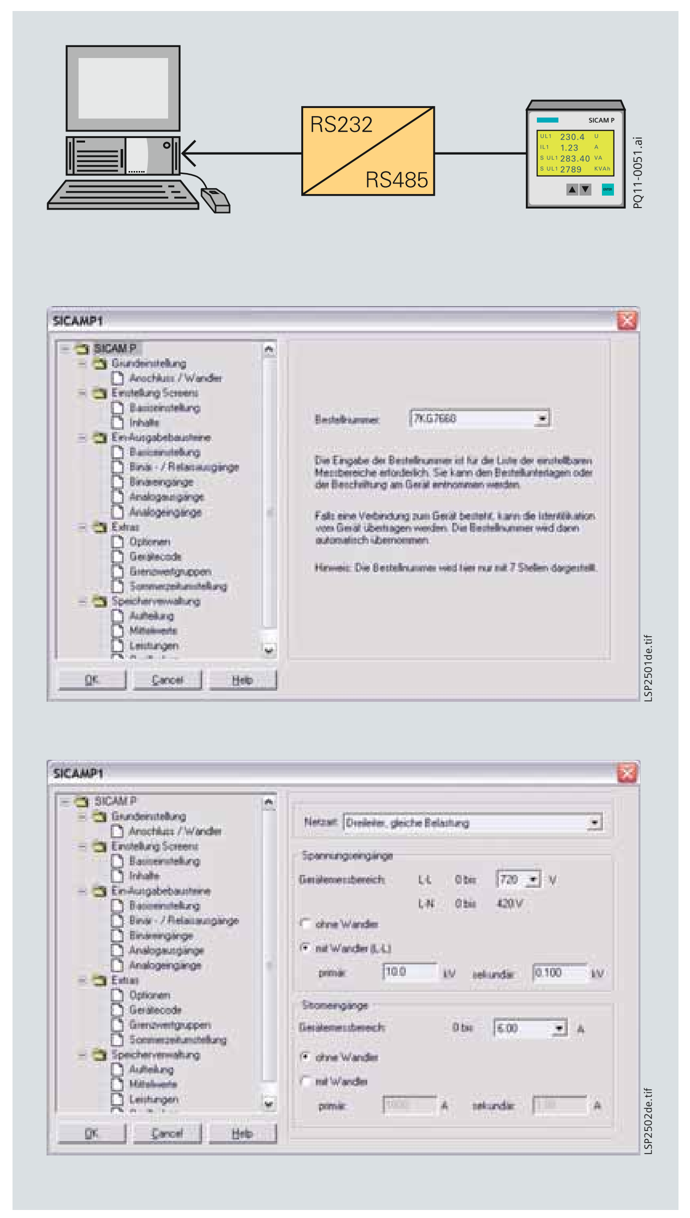


Bild 2/5 Parametrierung

Auslesen des Messwertspeichers *(Bild 2/6)*

Über eine zusätzliche Funktion der Parametrier-Software können die folgenden Informationen aus dem Gerätespeicher ausgelesen werden:

- Mittelwerte
- Mittelwerte von Leistungen
- Oszilloskopaufzeichnungen
- Zustände von Binärkanälen
- Grenzwertverletzungen
- Log-Einträge

Bild 2/6 Parametrierung des Messwertspeichers

Parametrier-Software

Anzeige und Auswertung *(Bild 2/7 / Bild 2/8)*
Die vom Gerät übertragenen Messwerte werden automatisch in grafischer und tabellarischer Form inkl. Zeitinformation am Bildschirm angezeigt.
Über das Kontextmenü werden verschiedene Funktionen (Ein- und Ausblenden von Signalen, Kopieren, Zoom- und Messfunktionen) zur einfachen Analyse von Messgrößen und Zuständen zur Verfügung gestellt.
Folgende Messgrößen können in grafischer Form dargestellt werden:

- Mittelwerte von Spannungen und Strömen
- Mittelwerte von Leistungen
- Oszilloskopaufzeichnungen
- Zustände von Binärkanälen.

Folgende Informationen werden in tabellarischer Form angezeigt:

- Grenzwertverletzungen
- Log-Einträge.

Exportfunktion
Mit der Software können die übertragenen Messwerte und Informationen in eine ASCII-Datei exportiert werden. Diese kann dann anderen Programmen, z. B. MS-Excel, zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung gestellt werden. Oszilloskopaufzeichnungen können in COMTRADE-formatierte Dateien exportiert werden.

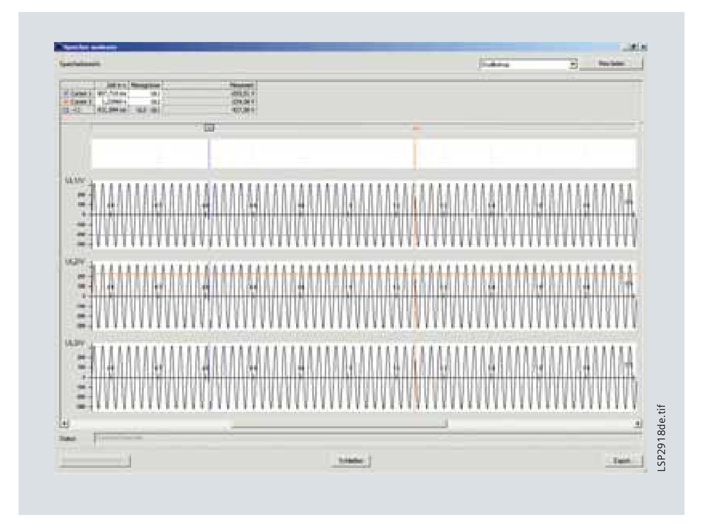


Bild 2/7 Oszilloskopansicht für Auswertung



Bild 2/8 Anzeige und Auswertung

Anwendungsbereich

Anwendungsbeispiel 1 *(Bild 2/9)*
SICAM P als Einbaugerät zur direkten Anzeige der elektrischen Energie.
Durch einfachste Parametrierung kann jeder Anwender die Darstellung seiner Messwerte individuell nach seinen Wünschen und Erfordernissen anpassen.

Anwendungsbeispiel 2 *(Bild 2/10)*
SICAM P als Einbaugerät oder Aufsteckgerät zur Benutzung auf einem Prozessbus.
Eine integrierte RS485-Schnittstelle mit dem Standardprotokoll PROFIBUS DP und dem Kommunikationsprotokoll MODBUS RTU/ASCII ermöglicht das einfache Einbinden in Netzwerke. Außerdem kann SICAM P50 mit dem Standardprotokoll IEC 60870-5-103 in Kommunikationsnetze integriert werden. Damit können Messwerte mehrerer SICAM P in einer Masterstation zentral angezeigt, ausgewertet und weiterverarbeitet werden.
Der Hauptanwendungsbereich ist die Einbindung in PLC-Systeme als Umformer.

Anwendungsbeispiel 3 *(Bild 2/11)*
Für SICAM P kann ein Montagesatz zum Aufschnappen auf eine 35-mm-Hutschiene bestellt werden. Zur Parametrierung des Gerätes ist dazu die Parametrier-Software erforderlich.

Nutzen

Der Einsatz von Power Metern in Verbindung mit Energieüberwachungssystemen bietet zahlreiche Vorteile, einschließlich für die:

- Umwelt
  Aus dem verbesserten Verständnis, wie die elektrische Energie in einer Anlage genutzt wird, lassen sich eine Vielzahl von Maßnahmen definieren, die die Effizienz steigern, den Produktionsausschuss verringern und damit den gesamten Energieverbrauch senken helfen.
- Zuverlässigkeit
  Die Analyse der Daten von SICAM P Power Metern, die über die Standard-Kommunikationsschnittstellen Messdaten an eine zentrale Masterstation übertragen, kann bereits bestehende oder noch bevorstehende Schwierigkeiten, welche den Betrieb der Anlage sowie das Produkt selbst beeinflussen können, identifizieren helfen.
- Sicherheit
  Durch die Fernausgabe von Zustands- und Betriebsparametern von Geräten in Gefahrenbereichen kann das Risiko, Personal potenziell gefährlichen elektrischen Umgebungen auszusetzen, vermindert werden. Dazu bietet der SICAM P die Möglichkeit, zusätzliche Messgrößen (Temperatur, Druck etc.) und Zustände (Schalter/Anlage/ ein/aus etc.) in Verbindung mit Ein- und Ausgangsmodulen zu überwachen.
- Wirtschaftlichkeit
  Jeder der oben beschriebenen Nutzen beeinflusst direkt oder indirekt den Saldo einer Firma. In den meisten Fällen amortisiert sich der Einsatz von Power Metern als Bestandteil eines Energieüberwachungssystems schon nach kürzester Zeit.



Bild 2/9 SICAM P mit Grafikdisplay für Schalttafeleinbau

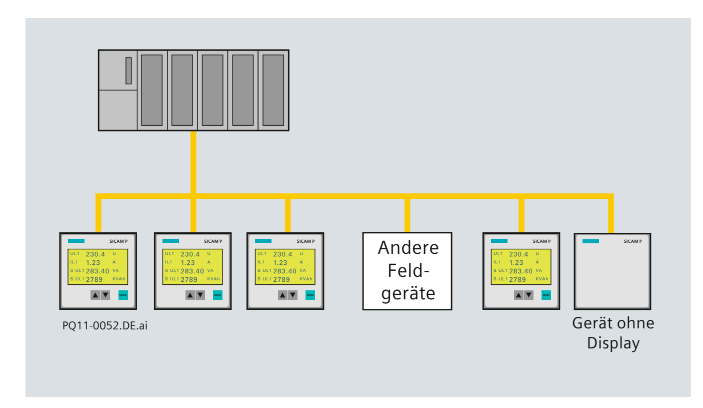


Bild 2/10 SICAM P mit PROFIBUS-DP, MODBUS und IEC 60870-5-103



Bild 2/11 SICAM P55

Typische Anschlussarten

Typische Anschlussarten

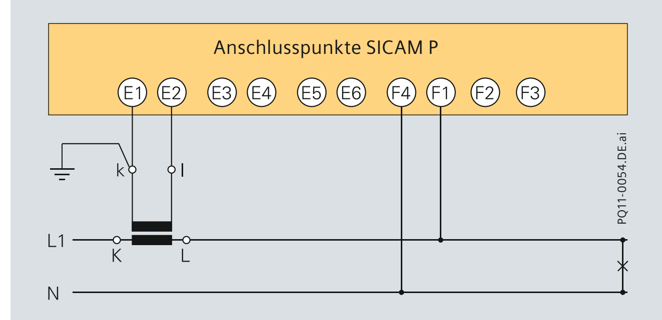


Fig. 2/12 Wechselspannung, einphasig

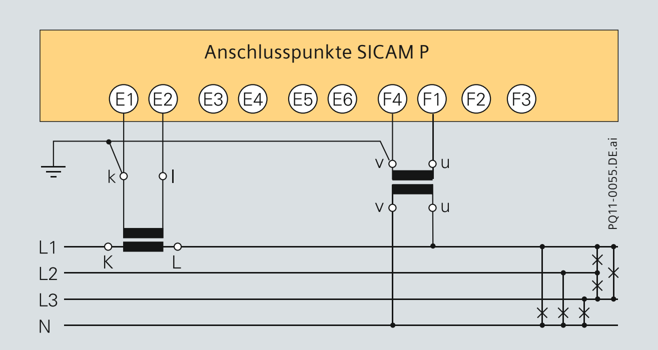


Fig. 2/13 4-Leiter, 3-Phasen, gleiche Belastung

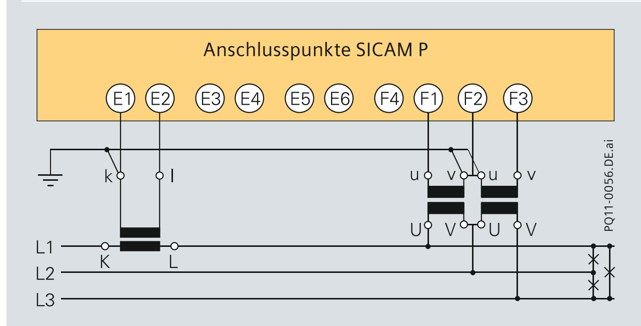


Fig. 2/14 3-Leiter, 3-Phasen, gleiche Belastung

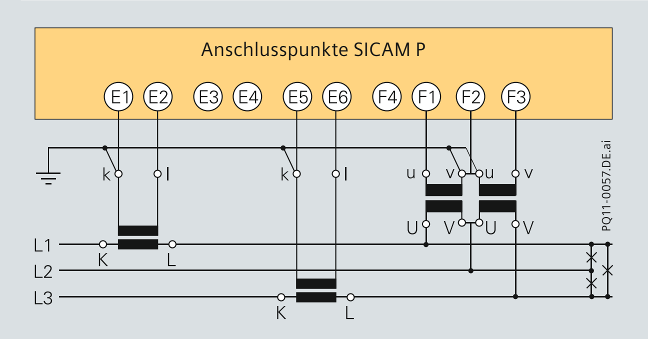


Fig. 2/15 3-Leiter, 3-Phasen

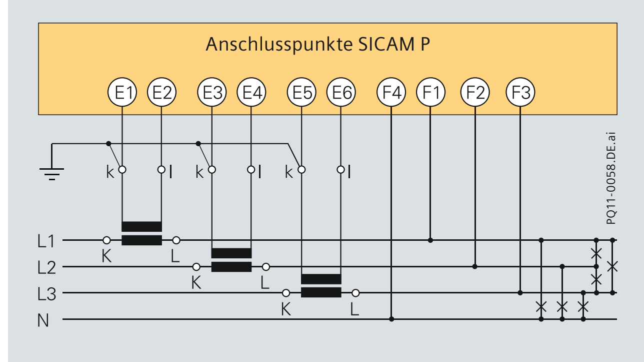


Fig. 2/16 4-Leiter, 3-Phasen (Niederspannungssystem) 1), 2)

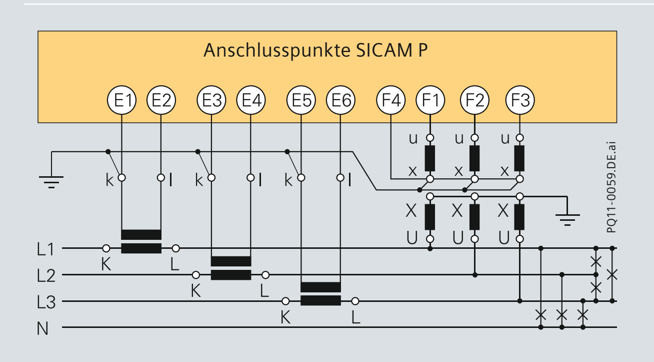


Fig. 2/17 4-Leiter, 3-Phasen (Hochspannungssystem)

Die oben erwähnten Anschlussarten stellen lediglich einige Anordnungsbeispiele dar. Innerhalb der zulässigen Höchstwerte von Strom und Spannung ist ein Strom- oder Spannungswandler nicht zwingend erforderlich.
Hingegen können Y- oder V-verbundene Spannungswandler verwendet werden.
Für die Messung nicht benötigte Eingangs- und Ausgangsanschlüsse bleiben frei.

Anmerkungen zu Niederspannungsanwendungen:

1) Bis U_{LN} = 480 V, darf SICAM P direkt ohne Wandler verbunden werden. In Drei- und Vierleitersystemen, mit Ausnahme von Dreileiternetzen ohne Nulleiter: Bis U_{LL} = 690 V darf SICAM P ebenfalls direkt ohne Wandler verbunden werden.
2) In IT-Niederspannungssystemen muss SICAM P50 über einen Spannungswandler verbunden werden, um Fehlalarme der Trennschalterüberwachung zu vermeiden.

Eingang	Nur zum Anschluss an Wechselspannungssysteme
Maximale Nennspannung	Y 400 / Δ 690 V
Aussteuerbereich	1,2 U_{EN} / I_{EN}
Nennfrequenz f_{EN}	50 Hz; 60 Hz
Frequenzbereich f_E	± 5 Hz, min > 30 % U_{EN}
Kurvenform	Sinus oder verzerrt bis zur 21. Harmonischen
Wechselstromeingang I_E	3 Stromeingänge
Nenneingangsstrom I_{EN}	1 A; 5 A
Dauerüberlastung	10 A
Stoßüberlastbarkeit	100 A für 1 s
Leistungsaufnahme	83 μVA bei 1 A; 2,1 mVA bei 5 A
Wechselspannungseingang U_E	3 Spannungseingänge
Nennspannung U_{EN}	100 / 110 V; 190 V; 400 V; 690 V (Leiter-Leiter)
Dauerüberlastbarkeit	1,5 U_{EN}
Stoßüberlastbarkeit	2,0 × U_{EN}
Eingangswiderstand	2,663 MΩ
Leistungsaufnahme	120 mW (U_{LE} = 400 V)
Überspannungskategorie	nach DIN EN 61010 Teil 1
U_{EN} bis 400 V (Leiter-Erde)	III
U_{EN} bis 690 V (Leiter-Leiter)	II
Hilfsspannung	Mehrbereichsnetzteil AC / DC
Nennbereich	DC 24 – 250 V AC 100 – 230 V
Gesamtbereich	± 20 % vom Nennbereich
Leistungsaufnahme	
7KG775	max. 4 W oder 10 VA
Binärausgänge	über potentialfreie Halbleiterrelais
Zulässige Spannung	230 V AC; 400 V DC
Zulässiger Strom	100 mA dauernd 300 mA für 100 s
Innenwiderstand	50 Ω
zulässige Schaltfrequenz	10 Hz
Messfunktionen	
Abtastrate	3,6 kHz
Auflösung	12 bit
Batterie	
7KG77	Varta CR2032, 3 V, Li-Mn oder ähnlich
Echtzeituhr	
Abweichung	150 ppm
Kommunikationsschnittstelle	
Anschlusssystem	9-pol. SUB-D-Stecker
Übertragungsrate	12 Mbit/sec max. mit PROFIBUS, MODBUS RTU / ASCII
Parametrierbare Übertragungsprotokolle	RS485 intern – PROFIBUS-DP u. IEC 60870-5-103 MODBUS RTU / ASCII
Umgebungstemperatur	gemäß IEC 60688
Arbeitstemperaturbereich	0 °C bis + 55 °C
Temperaturbereich für Lagerung / Transport	- 25 °C bis + 70 °C
Klimatische Bedingungen	EN 60721-3-3 seltene leichte Betauung
Gebrauchskategorie	IR2 (Umgebung)
Isoliervermögen	
Gemäß IEC 60688	5 kV 1,2 / 50 μs

Gerätekonstruktion	
Gehäuseausführung 7KG7755	Gehäuse zum Aufstecken auf eine 35-mm Schiene gemäß DIN EN 50022. SICAM P55: IP 41 94 × 94 × 93,6 mm (B × H × T)
Gehäuseausführung 7KG7750	Gehäuse für Schalttafeleinbau gemäß DIN 43700. SICAM P50: IP 41 (Front), (optional IP 65) 96 × 96 × 76,5 mm (B × H × T)
Stecker-Elemente	Schutzart IP 20 (Klemmen)
Hilfsenergie	Klemme für Kabeldurchmess. 2,5 mm^2
Spannungseingänge	Klemme für Kabeldurchmess. 2,5 mm^2
Stromeingänge	Klemme für Kabeldurchmess. 4,0 mm^2
Binärausgänge	Klemme für Kabeldurchmess. 2,5 mm^2
RS485 Bus-Schnittstelle	9-pol. SUB-D-Stecker
Gewicht	
7KG7750/7KG7755	SICAM P50/P55: ca. 0,60 kg
mit 1 Ein-/Ausgangsmodul	ca. 0,65 kg
Spezifikation für analoge/digitale Ein- und Ausgangsmodule	
	7KG775x
Analogeingangsmodul	
Nenneingangsstrom	0 - 20 mA_{DC}
Aussteuerbereich	0 - 24 mA_{DC}
Eingangswiderstand	50 Ω ± 0,1 %
Leistungsaufnahme bei I_N 0 - 24 mA	2 × 29 mW
Genauigkeit	0,5 % der Messbereichsgrenze
Binäreingangsmodul	
Max. Eingangsspannung	300 V_{DC}
Max. Strom bei High Pegel	53 mA
Stromaufnahme bei High Pegel	1,8 mA
Low Pegel	≤ 10 V
High Pegel	≤ 19 V
Signalverzögerung zwischen Low-High, High-Low	max. 3 ms
Analogausgangsmodul	
Nennausgangsstrom	0 - 20 / 4 - 20 mA_{DC}
Aussteuerbereich	0 - 24 mA_{DC}
Max. Lastwiderstand	250 Ω
Genauigkeit	typ. 0,2 %; max. 0,5 % des Nennwertes
Binärausgangsmodul	
Zulässige Spannung	230 V_{AC} / 250 V_{DC}
Zulässiger Strom	100 mA
Zulässiger Impulsstrom	300 mA für 100 ms
Ausgangswiderstand	50 Ω
Triggerstrom	5 mA
Triggerleistung	25 mW
Zulässige Schaltfrequenz	10 Hz
Relaismodul	
Zulässige Spannung	270 V_{AC} / 120 V_{DC}
Zulässiger Strom	5 A
Mindeststrom	1 mA bei 5 V_{DC}
Zulässige Leistung	5 A / 250 V_{AC} oder 5 A / 30 V_{DC}
Ausgangswiderstand	50 mΩ
Max. Reaktionszeit	10 ms
Max. Abfallzeit	7 ms

Tabelle 2/3 Technische Daten

Maßbilder

Maßbilder in mm

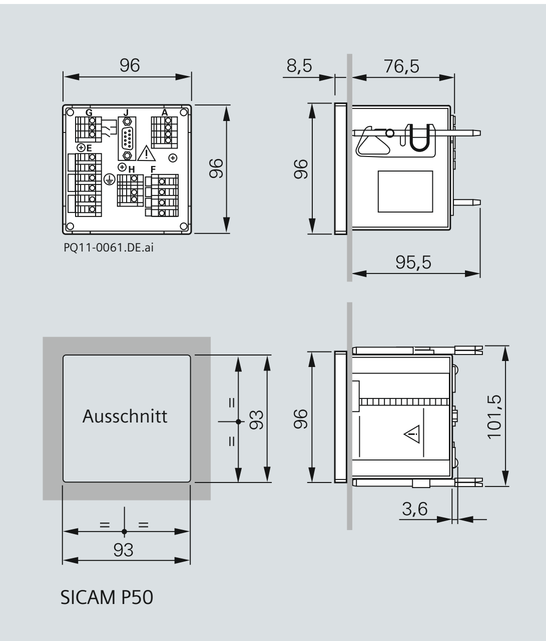


Bild 2/18 SICAM P50 Serie

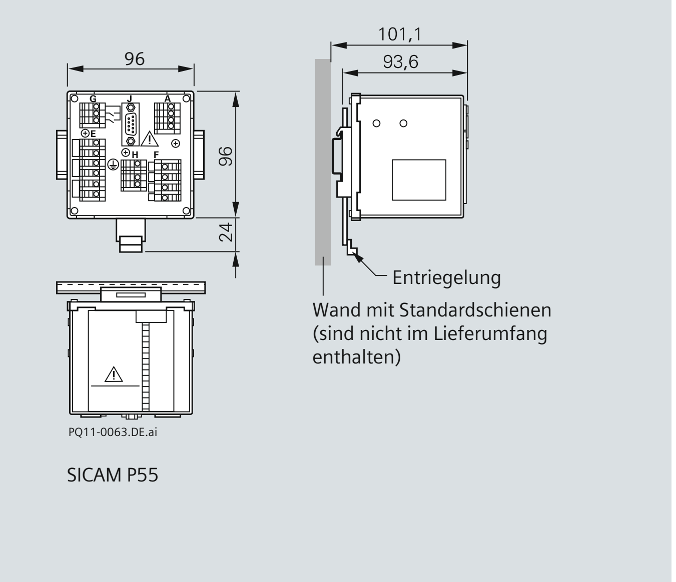


Bild 2/19 SICAM P55 Serie

Beschreibung	Bestell-Nr.
Power Meter mit Display	
SICAM P50	**7KG7750-0□A0□-0AA□**
Schalttafeleinbaugerät mit Grafikdisplay 96 mm × 96 mm, Standardprotokolle: PROFIBUS DP + MODBUS [1)]	
Ein-/Ausgangsmodule	
ohne (Standard)	A
2 Binärausgänge	B
2 Binäreingänge	C
2 Analogausgänge (0 - 20 / 4 - 20 mA_{DC})	D
2 Analogeingänge (0 - 20 mA_{DC})	E
3 Relaisausgänge	G
Schutzklasse Front	
IP41 (Standard)	1
IP65	3
Kommunikationsmodul [2)]	
RS485 mit PROFIBUS DP und MODBUS RTU / ASCII	0
RS485 mit IEC 60870-5-103 und MODBUS RTU / ASCII	1
Power Meter ohne Display	
SICAM P55	**7KG7755-0□A00 - 0AA□**
Gerät, 96 mm × 96 mm, zum Aufstecken auf Hutschiene, Schutzklasse Front IP20, Standardprotokolle: PROFIBUS + MODBUS	
Ein-/Ausgangsmodule	
ohne (Standard)	A
2 Binärausgänge	B
2 Binäreingänge	C
2 Analogausgänge (0 - 20 / 4 - 20 mA_{DC})	D
2 Analogeingänge (0 - 20 mA_{DC})	E
3 Relaisausgänge	G
Kommunikationsmodul [2)]	
RS485 mit PROFIBUS DP und MODBUS RTU / ASCII	0
RS485 mit IEC 60870-5-103 und MODBUS RTU / ASCII	1
Parametrierpaket für SICAM P	**7KG7050-8A□**
bestehend aus: – Software SICAM P Manager (für Parametrierung, Kalibrierung von SICAM P Geräten mittels PC) – Kabelstecker für Verbindung von SICAM P und PC (Länge 5 m inkl. RS232 / RS485-Umsetzer) Stecker auf PC Seite: 9-polige SUB-D-Buchse SICAM P Seite: 9-poliger SUB-D-Stecker – Steckernetzteil für den Umsetzer	
Stromversorgung	
AC 230 V / 50 Hz	A
AC 120 V / 60 Hz	B

1) Firmware V4 bestehend aus den Protokollen MODBUS und IEC 60870-5-103 ist im Internet auf www.sicam.com zum Download verfügbar
2) Geräte, die mit PROFIBUS DP und MODBUS RTU / ASC II (V3) bestellt wurden, können auf die Protokolle IEC 60870-5-103 und MODBUS RTU / ASC II (V4) aufgerüstet werden. Geräte, die mit IEC 60870-5-103 und MODBUS RTU / ASC II (V4) bestellt wurden, können nicht auf die Protokolloption PROFIBUS DP und MODBUS RTU / ASC II (V3) aufgerüstet werden.

Tabelle 2/4 Auswahl- und Bestelldaten



Energy Automation

SICAM T
Digitaler Messumformer

Answers for infrastructure and cities.

Inhalt – SICAM T

Gerätebeschreibung
Der digitale Messumformer SICAM T dient zur Erfassung einer Vielzahl von elektrischen Messgrößen in Energieversorgungsnetzen in nur einem Gerät. In Kraftwerken, Unter-stationen und Industrieanlagen werden Messumformer für die Erfassung der Messgrößen (z. B. Strom, Spannung, Leistung, Phasenwinkel, Energie oder Frequenz) zu deren Umwandlung und Ausgabe an Analogausgänge sowie zur Übertragung über die Kommunikationsschnittstellen für Meldungs-, Regelungs-, und Visualisierungsaufgaben eingesetzt.

Gerätetyp
- Hutschienengerät
- Kunststoffgehäuse 96 mm × 96 mm × 100 mm (B × H × T)
- Schutzklasse IP20.

Eingangs- und Ausgangskreise
- 4 Messeingänge für Wechselspannungsmessungen
- 3 Messeingänge für Wechselstrommessungen bis 10 A Dauerstrom
- 4 DC-Analogausgänge (individuell parametrierbar):
- Gleichstrom: 0 mA bis 20 mA, 4 mA bis 20 mA und -20 mA bis 20 mA
- Gleichspannung: 0 V bis 10 V und -10 V bis 10 V
- Individuell parametrierbare Binärausgänge.

Anzeige-LEDs
Zur automatischen Funktionsüberwachung der Hardware-, Software- und Firmware-Komponenten.

Kommunikation
- Ethernet: IEC 61850 oder Kommunikationsprotokoll MODBUS TCP
- Optionale serielle RS485-Schnittstelle, über die mittels MODBUS RTU oder IEC 60870-5-103 kommuniziert werden kann.

Messgrößen
Die folgenden Messgrößen können erfasst oder berechnet werden:
- Effektivwert für Wechselspannung und Wechselstrom
- Wirk-, Blind- und Scheinleistung
- Wirk-, Blind- und Scheinenergie
- Netzfrequenz
- Phasenwinkel
- Leistungsfaktor und Wirkleistungsfaktor
- Spannungs- und Stromunsymmetrie
  – Mittelwert der 3-Phasenspannung: U_{sum}
  – Mittelwert des 3-Phasenstromes: I_{sum}.

Zeitsynchronisierung
Für eine einheitliche Grundlage bei der Kommunikation mit peripheren Geräten und Zeitstempelung von Prozessdaten:
- externe Zeitsynchronisierung über Ethernet NTP
- externe Zeitsynchronisierung über Feldbus mittels Kommunikationsprotokoll MODBUS RTU oder IEC 60870-5-103
- interne Zeitsynchronisierung per RTC (bei nicht vorhandener externer Zeitsynchronisierung).



Bild 3/1 Elektrischer Messumformer SICAM T

Reaktionszeit der Analog- und Binärausgänge
Die kurze Reaktionszeit der Analog- und Binärausgänge ist ein bedeutendes Merkmal des SICAM T und ermöglicht damit ein zuverlässiges Funktionieren von Steuerungsanwendungen. Die Reaktionszeit des Geräts beträgt 120 ms bei 50 Hz und 100 ms bei 60 Hz.

Anwendungsbereiche
- Umwandlung und Einbindung der Messgrößen in Stationsautomatisierungs-, Schutz- und SCADA-Applikationen über ein Fernwirksystem und/oder über das IEC 61850-Protokoll (Variante 7KG9662), MODBUS TCP, IEC 60870-5-103 für Regelungs- und/oder Überwachungsaufgaben.
- Überwachung und Steuerung von Lasten wie z. B. Klimaanlagen und Motoren
- Abhängig vom Gerätetyp sind die Messspannungseingänge als Spannungsteiler oder galvanisch isoliert ausgebildet. Geräte mit galvanischer Trennung können ohne Spannungswandler in IT, TT und TN-Netzen eingesetzt werden. Geräte mit Spannungsteiler sind ebenso in diesen.Netzen einsetzbar, in IT-Netzen ist allerdings ein vorgeschalteter Spannungswandler erforderlich.

Wesentliche Merkmale
- Bauform: kompakt und robust für flexible Anwendungen im Industrieumfeld sowie bei Energieversorgungsunternehmen
- Anschluss im Einphasennetz und in 3- und 4-Leiternetzen
- Anwendungen: flexibel für Energieversorgungsunternehmen, industrielle und gewerbliche Anwendungen
- Messungen: bis zu 60 gemessene bzw. berechnete Werte verfügbar
- Temperaturbereich: -25 °C bis +55 °C
- hohe Genauigkeit: typischerweise 0,1 % bei Nenneingangsspannung und Nenneingangsstrom nach IEC 60688 und 0,2 s gemäß IEC 62053-21
- hohe Störfestigkeit (EMV): gemäß den Anforderungen EN 61000-6-2 und EN 61010-6-4 für EMV-Richtlinien und den Anforderungen EN 61010-1 für Niederspannungsrichtlinien.
- UL-Zertifizierung: Dieses Produkt ist UL-zertifiziert gemäß Norm UL 61010-1.

Produkte – SICAM T

Gerätebeschreibung, Anwendungsbeispiele

Highlights

- flexibler Strommessbereich (bis 2 × I_n)
- 4 schnelle Analogausgänge (Reaktionszeit ca. 120 ms bei 50 Hz und 100 ms bei 60 Hz) für zuverlässige Regelungsaufgaben.
- 2 individuell programmierbare Binärausgänge für Energiezählimpulse und Statusmeldungen wie Grenzwertüberschreitung oder Betriebsmeldungen
- 4 LEDs zur lokalen Statusanzeige
- Ethernet-Kommunikation über IEC 61850 und MODBUS TCP und serielle Schnittstelle mit MODBUS RTU oder IEC 60870-5-103
- Batterie zur Versorgung der integrierten Echtzeituhr sowie zur Speicherung der Zählwerte bei Ausfall der Hilfsspannung
- benutzerfreundliche Bedienung durch Webserver (keine zusätzliche Software für Parametrierung notwendig, keine Umsetzer und zusätzliche Kabel)
- Echtzeituhr (RTC), Feldbussynchronisierung oder Netzsynchronisierung über NTP möglich.

Anwendungsbeispiele

Verwendung der analogen und binären Ausgänge für lokale Überwachungs- und Steuerungszwecke, inklusive Einbindung der Messungen in übergeordnete Systeme (z. B. SCADA) über die vorhandenen Kommunikationsschnittstellen, seriell oder über Ethernet (Bild 3/2; Tabelle 3/1).

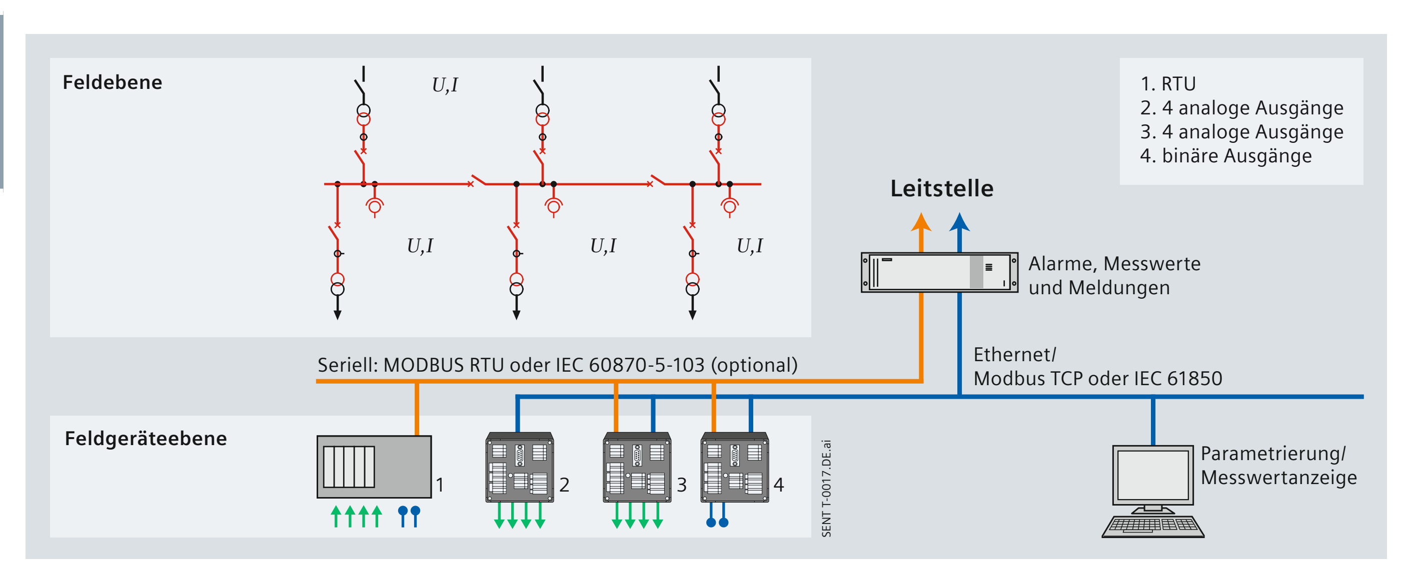


Bild 3/2 Anwendungsbereiche für SICAM T

Einsatzbereich		Spannung	Strom	Leistung	Frequenz	Phasenwinkel	Energie	Meldung	Interne Kostenzuordnung
Unterstation Energieerzeugung	Generator	■	■	■	■	■	■	■	
Unterstation Energieübertragung	ankommende Leitung	■	■	■					
	abgehende Leitung	■	■	■					
Unterstation Transformator	ankommende Leitung	■							
	Sammelschiene	■	■	■	■		■		
	Abzweig	■	■	■					
Energieverteilung Transformator	ankommende Leitung	■							
	Sammelschiene	■	■	■	■		■		
	Abzweig	■	■	■					
Prozess	SCADA / EMS / DMS	■	■	■	■	■	■		
	Energiemanagement	■	■	■	■	■	■	■	■
	Motoren	■	■	■	■	■		■	■
	Gewerblich (z. B. Klimageräte)	■	■	■				■	■

Tabelle 3/1 Anwendungsbeispiele

Spezielle Funktionen und Aufbau

Messvorgang und Anschlüsse

Für die Messung werden den jeweiligen Messeingängen die Wechselgrößen von Strom und Spannung zugeführt. Über interne ohmsche Eingangsspannungsteiler können Nenneingangswechselspannungen bis $U_{L\text{-}N}$ = 400 V und $U_{L\text{-}L}$ = 690 V eingespeist werden.
Die internen Stromwandler verarbeiten Nenneingangswechselströme bis 5 A. Die eingangsseitig angeschlossenen Stromkreise sind galvanisch von den Stromwandlern entkoppelt, um eine Potenzialtrennung zu gewährleisten. Nach Verarbeitung der Eingangswerte werden diese als analoge Werte bzw. digitale Daten über die jeweiligen Schnittstellen ausgegeben bzw. je nach Parametereinstellungen in Gleichströme und/oder Gleichspannungen umgewandelt und zur weiteren Verarbeitung an Peripheriegeräte übertragen.

Reaktionszeit der Analogausgänge

Die schnelle Reaktionszeit der Analog- und Binärausgänge ist ein bedeutendes Merkmal des SICAM T und ermöglicht ein zuverlässiges Funktionieren von Steuerungsanwendungen. Die Reaktionszeit des Geräts beträgt 120 ms bei 50 Hz und 100 ms bei 60 Hz.

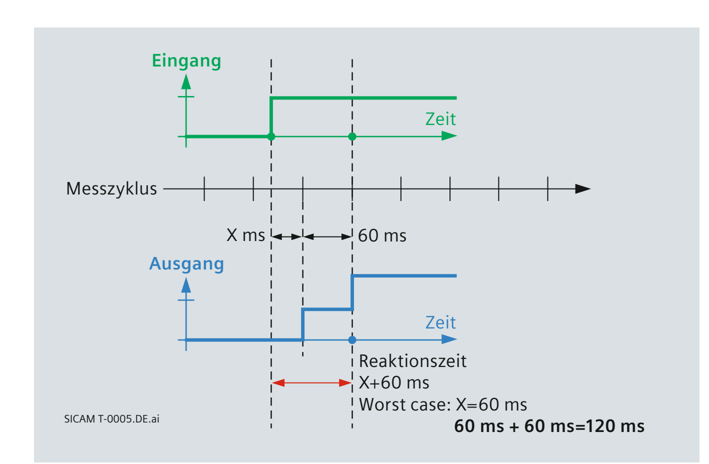


Bild 3/3 Diagramm Ansprechzeit

Kommunikation

Für die Kommunikation mit der Leittechnik sowie mit anderen Automatisierungssystemen verfügt das Gerät über eine Ethernet-Schnittstelle und, wenn gemäß Geräteausführung vorhanden, eine RS485-Schnittstelle. Über Ethernet werden die Geräteparametrierung, die Übertragung von Messdaten, Zählwerten und Meldungen sowie die Zeitsynchronisierung mittels NTP unterstützt. Die Kommunikationsprotokolle sind HTTP, IEC 61850 (7KG9662) und MODBUS TCP. Über die optionale RS485-Schnittstelle können Messdaten, Zählwerte und Meldungen übertragen sowie die Gerätezeit synchronisiert werden. Je nach Geräteausführung können als Kommunikationsprotokoll MODBUS RTU oder IEC 60870-5-103 genutzt werden.

Zeitsynchronisierung

Folgende Arten der Zeitsynchronisierung können durchgeführt werden:

- externe Zeitsynchronisierung über Ethernet NTP (bevorzugt)
- externe Zeitsynchronisierung über Feldbus mittels MODBUS RTU oder IEC 60870-5-103 Kommunikationsprotokoll
- interne Zeitsynchronisierung per RTC mit Quartz-Oszillator (bei nicht vorhandener externer Zeitsynchronisierung).

Elektrischer Aufbau

Der SICAM T 7KG966 verfügt je nach Gerätevariante über die folgenden elektrischen Funktionsgruppen:

- digitaler Signalprozessor (DSP)
- 4 Eingänge für Wechselspannungsmessungen
- 3 Eingänge für Wechselstrommessungen
- 4 DC-Analogausgänge
- 2 Binärausgänge
- Stromversorgung
- serielle RS485 Schnittstelle (optional für 7KG9661)
- Ethernet Schnittstelle (standard).

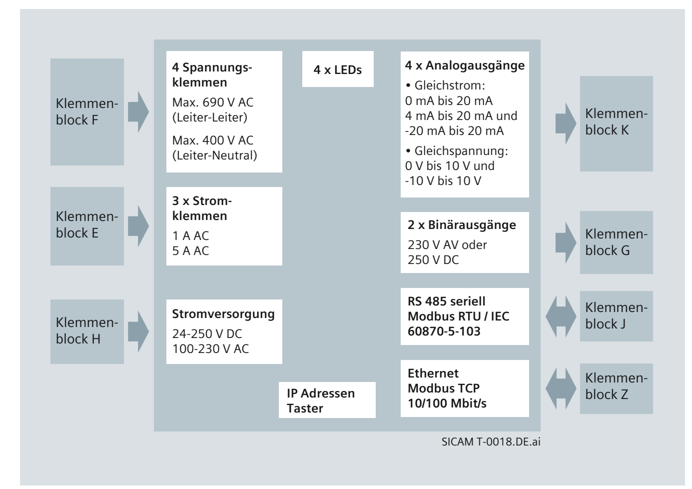


Bild 3/4 Blockschaltbild SICAM T 7KG9661

Mechanischer Aufbau

Die elektrischen Baugruppen sind in einem Kunststoffgehäuse mit den Abmaßen 96 mm × 96 mm × 100 mm (B × H × T) untergebracht. Das Gehäuse ist für eine Hutschienenmontage vorbereitet.
Auf der Oberseite des Geräts befinden sich der Ethernet-Steckverbinder RJ45 mit zwei LEDs sowie vier weitere LEDs.

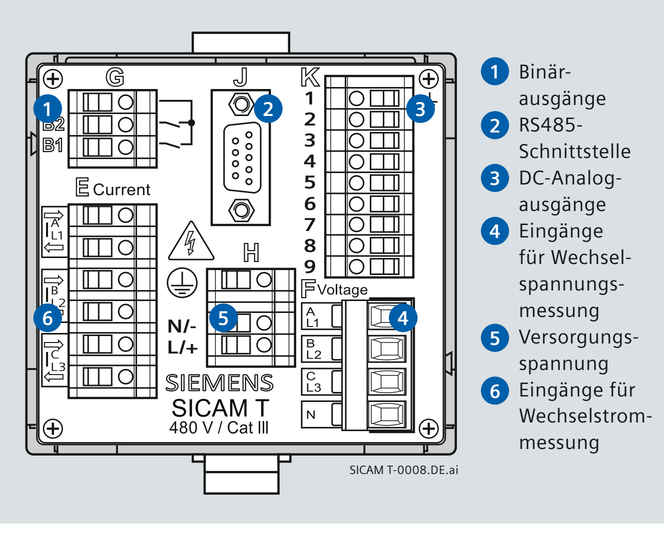


Bild. 3/5 Anschlüsse am Gerät

Produkte – SICAM T

Messgrößen

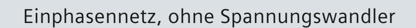
Messgröße		Messkreis	Einphasennetz	3-Leiternetz (Dreieck)			4-Leiternetz (Stern)	
				gleiche Belastung (1I)	beliebige Belastung (3I)	beliebige Belastung (2I)	gleiche Belastung (1I)	beliebige Belastung (3I)
Wechselspannung	U_a	a-N	■				■	■
	U_b	b-N						■
	U_c	c-N						■
	U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}	a-b, b-c, c-a		■	■	■		■
	U_N	a, b, c						■
	U_{avg}	a, b, c		$\sum V_{ph}/3$	$\sum V_{ph}/3$	$\sum V_{ph}/3$	a-N	$\sum V_{ph}/3$
	U_{unbal}	a-b, b-c, c-a		■	■	■		■
Wechselstrom	I_a	a	■	■	■	■	■	■
	I_b, I_c	b, c			■	■		■
	I_N	a, b, c			■			■
	I_{avg}	a, b, c			■	■		$\sum I_{ph}/3$
	I_{unbal}	a, b, c			■	■		■
Wirkleistungs-faktor	cos φ (a)	a	■					■
	cos φ (b), cos φ (c)	b, c						■
	cos φ	a, b, c		■	■	■	■	■
Leistungsfaktor	PF_a	a	■					■
	PF_b, PF_c	b, c						■
	PF	a, b, c		■	■	■	■	■
Phasenwinkel	φ_a	a	■					■
	φ_b, φ_c	b, c						■
	φ	a, b, c		■	■	■	■	■
Frequenz	f	a, b, c	■	■	■	■	■	■
Wirkleistung	P_a	a	■					■
	P_b, P_c	b, c						■
	P	a, b, c		■	■	■	■	■
Blindleistung	Q_a	a	■					■
	Q_b, Q_c	b, c						■
	Q	a, b, c		■	■	■	■	■
Scheinleistung	S_a	a	■					■
	S_b, S_c	b, c						■
	S	a, b, c		■	■	■	■	■
Wirkenergie - Lieferung	$WP_{a\ Lieferung}$	a	■					■
	$WP_{b\ Lieferung}$, $WP_{c\ Lieferung}$	b, c						■
	$WP_{Lieferung}$	a, b, c		■	■	■	■	■
Wirkenergie - Bezug	$WP_{a\ Bezug}$	a	■					■
	$WP_{b\ Bezug}$, $WP_{c\ Bezug}$	b, c						■
	WP_{Bezug}	a, b, c		■	■	■	■	■
Blindenergie - induktiv	$WQ_{a\ induktiv}$	a	■					■
	$WQ_{b\ induktiv}$, $WQ_{c\ induktiv}$	b, c						■
	$WQ_{induktiv}$	a, b, c		■	■	■	■	■
Blindenergie - kapazitiv	$WQ_{a\ kapazitiv}$	a	■					■
	$WQ_{b\ kapazitiv}$, $WQ_{c\ kapazitiv}$	b, c						■
	$WQ_{kapazitiv}$	a, b, c		■	■	■	■	■
Scheinenergie	WS_a	a	■					■
	WS_b, WS_c	b, c						■
	WS	a, b, c		■	■	■	■	■

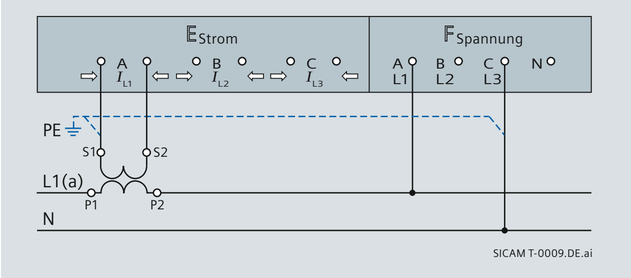
Tabelle 3/2 Messgrößen entsprechend der Anschlussart: Leistungswerte in Netzen

Anschlussarten

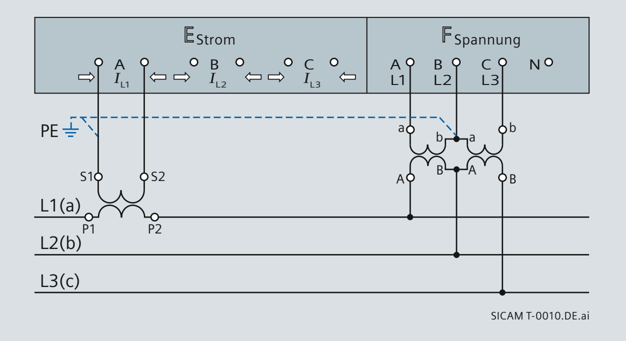
Der SICAM T 7KG9661 unterstützt die folgenden Anschlussarten:

- Einphasennetz
- 3-Leiternetz (gleiche Belastung)
- 3-Leiternetz (beliebige Belastung), 2 Stromeingänge
- 3-Leiternetz (beliebige Belastung), 3 Stromeingänge
- 4-Leiternetz (gleiche Belastung)
- 4-Leiternetz (beliebige Belastung).

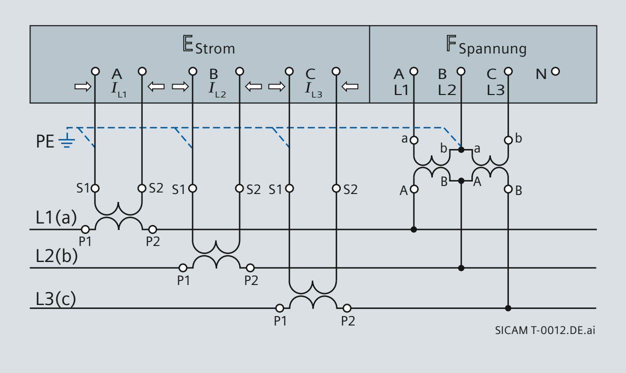

Einphasennetz, ohne Spannungswandler



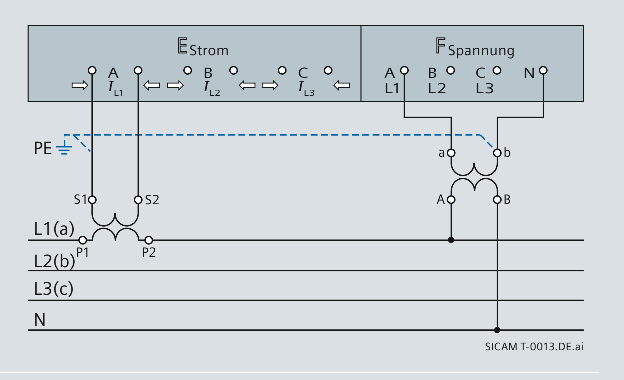
3-Leiternetz, 2 Spannungs- und 1 Stromwandler, gleiche Belastung*



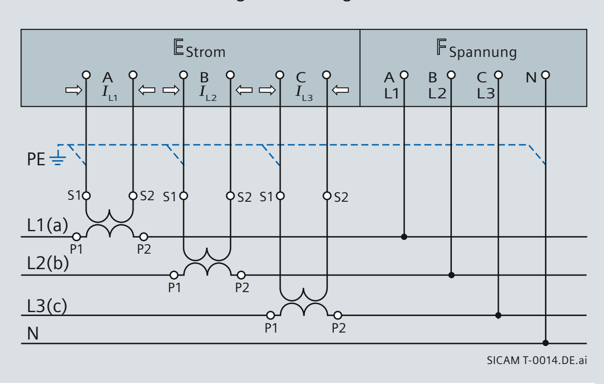
3-Leiternetz, 2 Spannungs- und 3 Stromwandler, beliebige Belastung*



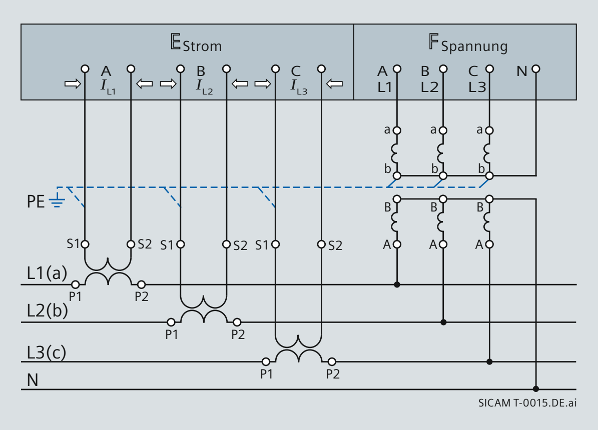
4-Leiternetz, 1 Spannungs- und 1 Stromwandler, gleiche Belastung



4-Leiternetz, ohne Spannungswandler, 3 Stromwandler, beliebige Belastung



4-Leiternetz, 3 Spannungs- und 3 Stromwandler, beliebige Belastung



* **Wichtig:** Bei diesem Anschlussbeispiel beträgt die Sekundärspannung maximal AC 480 V. Die maximal zulässige Spannung zwischen Phase und Erde darf nicht überschritten werden. Für IT-Netzverbindungen, bitte die genaue Beschreibung im Geräte-Handbuch beachten.

Bild 3/6 Anschlussarten

3

Grafische Benutzeroberfläche

Geräteparametrierung und -monitoring
Die Bedienung des Geräts erfolgt ausschließlich über einen angeschlossenen PC oder Notebook. Die Benutzeroberfläche SICAM T GUI (GUI = Graphical User Interface) ist im Gerät integriert, d. h. für die Parametrierung des Geräts wird keine zusätzliche Software benötigt. Die Bedienung erfolgt im Microsoft Internet Explorer über die Symbole in der Symbolleiste.
Mit der Benutzeroberfläche SICAM T GUI lassen sich Gerätezustand, Kommunikation, Parametrierung, Protokolldateien, Messwerte und Informationen zur Wartung einfach anzeigen und bearbeiten.



Bild 3/7 Aufbau der Benutzeroberfläche SICAM T GUI

Geräteinformation
Das Navigationsfenster der Registerkarte „Information" enthält die Elemente Geräteinformation, Protokolle und Betriebsmeldungen. Hier erhalten Sie einen vollständigen Überblick über den Gerätezustand.

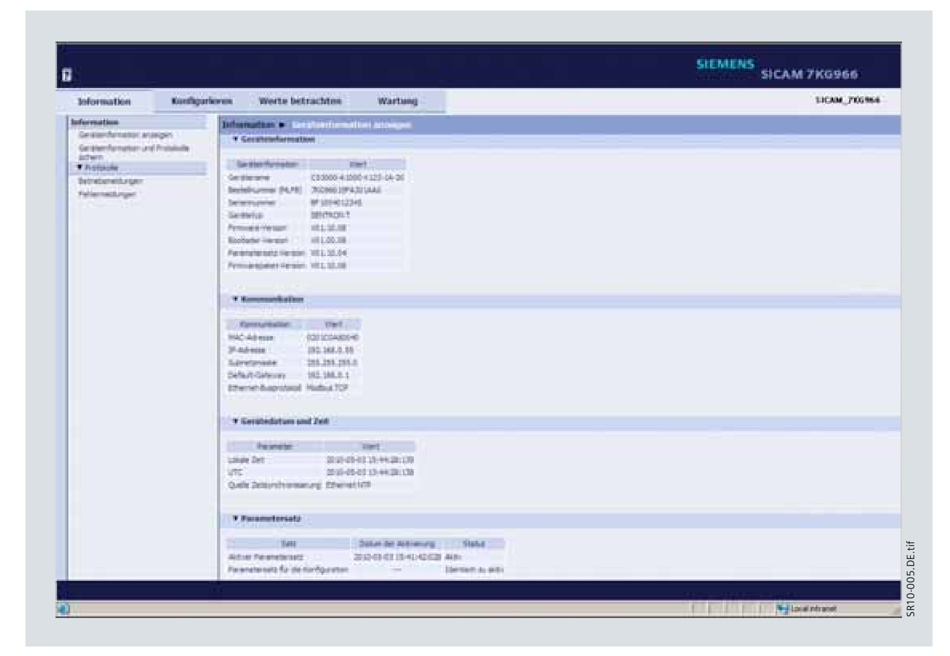


Bild 3/8 Registerkarte Information, Ein-/Ausgabefenster Geräteinformation anzeigen

Konfigurieren

Im Konfigurationsmodus können Einstellungen an den Geräteparametern vorgenommen werden. Sie haben die Möglichkeit, die Prozessanschlüsse an die Einbauumgebung anzupassen, die Grenzen des Messbereichs festzulegen, die Kommunikationsdaten zu parametrieren sowie verschiedene Betriebseinstellungen vorzunehmen.

Analog-Ausgänge

Die folgenden Merkmale werden für die Übertragung von Messwerten an DC Analog-Ausgänge verwendet: Linear, Zoom, Live-Zero, Knickpunkt, Knickpunkt Zoom, bipolar linear, bipolar Knickpunkt Zoom, Quadratische Transferkennlinie (U^2).

Bild 3/9 Ein-/Ausgabefenster Analoge Ausgänge (DC)

Werte betrachten

Die Anzeige der Messwerte erfolgt in der Registerkarte „Werte betrachten".

- Betriebsmesswerte (AC)
- Leistung und Energie (AC)
- DC-Analogausgänge
- Binärausgänge
- Grenzwerte

Je nach Auswahl der Betriebsparameter werden im Ein-/Ausgabefenster tabellarisch Messwerte der Messgrößen mit entsprechender Maßeinheit oder Meldungen angezeigt und alle 5 s aktualisiert.



Bild 3/10 Registerkarte Werte betrachten

Wartung

In der Registerkarte „Wartung" können Sie die Firmware aktualisieren, den Abgleich durchführen, verschiedene Voreinstellungen vornehmen, Protokolldateien einsehen und löschen, sowie protokollspezifische Kommunikationsdaten anzeigen lassen.

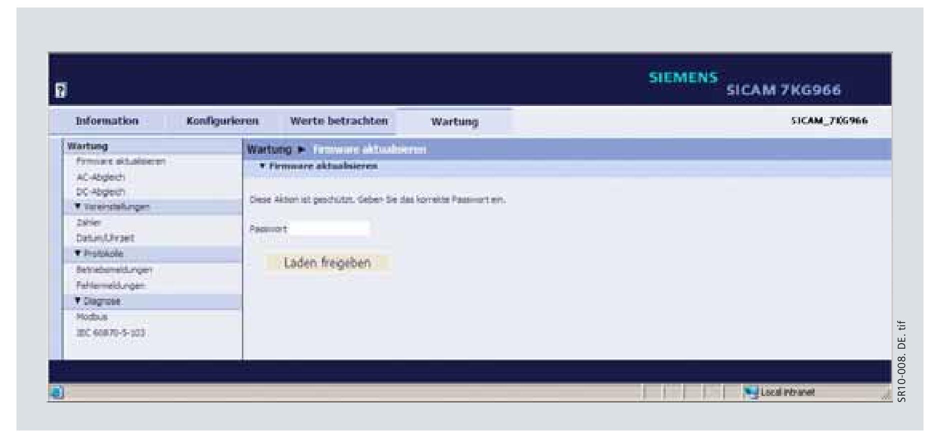


Bild 3/11 Registerkarte Wartung

Technische Daten

Elektrische Daten / Eingänge

Eingänge für Wechselspannungsmessungen	
Nenneingangsspannung (über Parameter auswählbar)	Leiter-N: AC 63,5 V, Leiter-Leiter: AC 110 V Leiter-N: AC 110 V, Leiter-Leiter: AC 190 V Leiter-N: AC 230 V, Leiter-Leiter: AC 400 V Leiter-N: AC 400 V (max. 347 V bei UL) Leiter-Leiter: AC 690 V (max. 600 V bei UL)
max. Eingangsspannung	1,2 x Nenneingangsspannung
max. Versorgungsspannung Leiter-N/PE Leiter-Leiter	 480 V 831 V
Leistungsaufnahme pro Eingang bei U_{nenn} AC 400 V	38 mW
zulässige Netzfrequenz	45 Hz bis 65 Hz
Eingangswiderstände a, b, c zu N a, b, c, N zu PE a-b, b-c, c-a	7,9 MΩ 3,9 MΩ 7,9 MΩ
Messfehler (mit Abgleich) bei 23 °C ±1 °C; 50 Hz oder 60 Hz	typischerweise 0,2 % bei Nenneingangsspannung
Dauerüberlastbarkeit	1,5 × Nenneingangsspannung (600 V)
Stoßüberlastbarkeit	2 × Nenneingangsspannung (800 V) gemäß IEC 60255-27

Eingänge für Wechselstrommessungen	
Nenneingangsstrombereiche (über Parameter auswählbar)	1 A, 5 A
max. Eingangsstrom	2 x Nenneingangsstrom
max. Nenneingangsspannung	150 V
Leistungsaufnahme pro Eingang bei AC 1 A bei AC 5 A	 1 mVA 2,5 mVA
zulässige Netzfrequenz	45 Hz bis 65 Hz
Messfehler (mit Abgleich) bei 23 °C ±1 °C; 50 Hz oder 60 Hz	typischerweise 0,2 % bei Nenneingangsstrom
Temperaturbeständigkeit	10 A kontinuierlich 100 A für max. 1 s gemäß IEC 60688

Elektrische Daten / Ausgänge

DC-Analogausgänge	
Nutzung als Stromausgänge (Gleichstrom)	
Nennausgangsstrom	±20 mA
max. Ausgangsstrom	±24 mA
max. Lastwiderstand (inkl. Leitungswiderstand)	< 400 Ω
Kurzschlussstrom (kurzschlussfest)	±24 mA
Leerlaufspannung (leerlauffest)	15 V
Messfehler (mit Abgleich) bei 23 °C ±1 °C	max. 0,1 % bei Nennstrom
Reaktionszeit	120 ms (50 Hz), 100 ms (60 Hz)

DC-Analogausgänge	
Nutzung als Spannungsausgänge (Gleichspannung)	
Nennausgangsspannung	±10 V
max. Ausgangsspannung	±12 V
min. Lastwiderstand	1 kΩ
Kurzschlussstrom (kurzschlussfest)	±24 mA
Messfehler (mit Abgleich) bei 23 °C ±1 °C	max. 0,1 % bei Nennspannung
Reaktionszeit	120 ms (50 Hz), 100 ms (60 Hz)

Binärausgänge	
max. Schaltspannung Wechselspannung Gleichspannung	 230 V 250 V
max. kontinuierlicher Kontaktstrom	100 mA
max. Pulsstrom für 0,1 s	300 mA
Innenwiderstand	35 Ω
zulässige Schaltfrequenz	10 Hz
Anzahl der Schaltspiele	unbegrenzt

Tabelle 3/3 Technische Daten

Toleranzgrenzen

Messgröße	Maß-ein-heit	Nenn-wert	Toleranzgrenzen gemäß IEC 61557-12	Toleranzgrenzen gemäß IEC 60688 [1]
Spannung U_{L-L} (Dreieck) entspr. der Parametrierung	V	AC 110 V AC 190 V AC 400 V AC 690 V (max. AC 600 V für UL)	±0,2 %	±0,1 %
Spannung U_{L-N} (Stern) entspr. der Parametrierung	V	AC 63,5 V AC 110 V AC 230 V AC 400 V (max. AC 347 V für UL)	±0,2 %	±0,1 %
Spannungunsymmetrie U_{unsym}	%	–	±0,15 %	±0,15 %
Strom I entspr. der Parametrierung	A	AC 1 A AC 5 A	±0,2 %	±0,1 %
Stromunsymmetrie I_{unsym}	%	–	±0,15 %	±0,15 %
Wirkleistung *P* + Bezug, -Lieferung	W	–	±0,5 % 0,2 s gemäß IEC 62053-21	±0,2 %

Messgröße	Maß-ein-heit	Nenn-wert	Toleranzgrenzen gemäß IEC 61557-12 [3]	Toleranzgrenzen gemäß IEC 60688 [1]
Blindleistung *Q* + induktiv, -kapazitiv	var	–	±0,5 %	±0,2 %
Scheinleistung *S*	VA		±0,5 %	±0,2 %
Leistungsfaktor *PF* [2]	–	–	±1,0 %	±0,5 %
Wirkleistungsfaktor $\cos\varphi$ [2]	–	–	±1,0 %	±0,5 %
Phasenwinkel φ [2]	Grad	–	±2 °	±1 °
Frequenz *f*	Hz	50 Hz, 60 Hz	10 mHz (von 30 % bis 120 % U_{nenn})	10 mHz (von 30 % bis 120 % U_{nenn})
Wirkenergie $WP_{_Bezug}$	Wh	–	±0,5 %	±0,5 %
Wirkenergie $WP_{_Lieferung}$	Wh	–	±0,5 %	±0,5 %
Blindenergie $WQ_{_induktiv}$	varh	–	±0,5 %	±0,5 %
Blindenergie $WQ_{_kapazitiv}$	varh	–	±0,5 %	±0,5 %
Scheinenergie *WS*	VAh	–	±0,5 %	±0,5 %

1) Unter Referenzbedingungen anwendbar von 0,1 bis 1,2 x Nennbereich
2) Messung ab 2 % des Nennleistungswerts aufwärts im gewählten Messbereich
3) Gültig für Betriebstemperatur.

Allgemeine elektrische Daten und Referenzbedingungen

Versorgungsspannung	
Nenneingangsspannungen	AC 110 V bis AC 230 V oder DC 24 V bis DC 250 V
Netzfrequenz bei AC	45 Hz bis 65 Hz
zulässige Eingangsspannungstoleranz (gilt für alle Eingangsspannungen)	±20 %
zulässige Welligkeit der Eingangsspannung bei DC 24 V, DC 48 V, DC 60 V, DC 110 V, DC 220 V, DC 250 V	15 %
zulässige Oberschwingungen bei 115 V, 230 V	2 kHz
max. Einschaltstrom bei ≤ DC 110 V; ≤ AC 115 V bei DC 220 V bis DC 300 V; AC 230 V	 < 15 A ≤ 22 A (nach 250 µs: < 5 A)
max. Leistungsaufnahme	6 W / 9 VA

Batterie	
Typ	CR2032
Spannung	3 V
Kapazität	230 mAh

Schutzklasse gemäß IEC 60529	
Gerätefrontseite	IP20
Geräterückseite (Anschlüsse)	IP20

Referenzbedingungen bei Ermittlung der Prüfdaten (Genauigkeitsangaben unter Referenzbedingungen)	
Nenneingangsstrom	±1 %
Nenneingangsspannung	±1 %
Frequenz	45 Hz bis 65 Hz
Sinus-Kurvenform, Klirrfaktor	≤ 5 %
Umgebungstemperatur	23 °C ±1 °C
Versorgungsspannung	UHN ±1 %
Anwärmzeit	≥ 15 min
Störfelder	keine

Tabelle 3/4 Technische Daten

Technische Daten

Daten zur Kommunikation

Ethernet	
Busprotokoll	IEC 61850 Server oder MODBUS TCP
Übertragungsrate	10/100 MBit/s
Kommunikationsprotokoll	IEEE 802.3
Anschluss	100Base-T (RJ45)
Kabel für 100Base-T	100 Ω bis 150 Ω STP, CAT5
max. Kabellänge 100Base-T	100 m (günstige Verlegung)
Spannungsfestigkeit	DC 700 V

Serielle RS485-Schnittstellen (optional)	
Anschluss	9-poliger D-Sub-Stecker

Busprotokoll MODBUS RTU	
Baudrate	9600 Bit/s, 19.200 Bit/s, 38.400 Bit/s, 57.600 Bit/s
Parität	gerade, gerade (fest), ungerade, keine (1 oder 2 Stopp-Bits)
Protokoll	halbduplex
max. Kabellänge, abhängig von der Übertragungsrate	1.000 m
Sendepegel	low: -5 V bis -1,5 V high: +5 V bis +1,5 V
Empfangspegel	low: ≤ -0,2 V high: ≥ +0,2 V
Busabschluss	nicht integriert, Busabschluss durch Stecker mit integrierten Abschlusswiderständen

Busprotokoll IEC 60870-5-103	
Baudrate	9600 Bit/s, 19.200 Bit/s, 38.400 Bit/s
max. Kabellänge, abhängig von der Übertragungsrate	1.000 m
Sendepegel	low: -5 V bis -1,5 V high: +5 V bis +1,5 V
Empfangspegel	low: ≤ -0,2 V high: ≥ +0,2 V
Busabschluss	nicht integriert, Busabschluss: durch Stecker mit integrierten Abschlusswiderständen

Umgebungsdaten

Versorgungsspannung	
Betriebstemperatur Dauerbetrieb	 -25 °C bis +55 °C
Temperaturbereich während des Transports während der Lagerung	 -25 °C bis +70 °C -25 °C bis +70 °C
max. Temperaturgradient	20 K/h
Luftfeuchtigkeit mittlere relative Luftfeuchtigkeit pro Jahr maximale relative Luftfeuchtigkeit	 ≤ 75 % 95 % an 30 Tagen im Jahr
Kondensation während des Betriebs während Transport und Lagerung	 nicht zulässig zulässig

Vorschriften und Normen

Klima	
Kälte	IEC 60688-2-1 Test Ad IEEE C37.90
Trockene Wärme im Betrieb, bei Lagerung und Transport	IEC 60688-2-2 Test Bd IEEE C37.90
Feuchte Wärme	DIN EN 60688-2-78:2002-09 IEEE C37.90
Feuchte Wärme, zyklisch	IEC 60688-2-30 Test Db
Temperaturwechsel	IEC 60688-2-14 Tests Na und Nb
Einzelner Gastest, industrielle Atmosphäre, sequentieller Gastest	IEC 60688-2-42 Test Kc IEC 60688-2-43
Strömendes Mischgas	IEC 60688-2-60 Methode 4
Salznebeltest	IEC 60688-2-11 Test Ka

Mechanik	
Schwingungen während des Betriebs	IEC 60688-2-6 Test Fc IEC 60255-21-1

Tabelle 3/5 Technische Daten

Anschlussbild / Maßzeichnungen

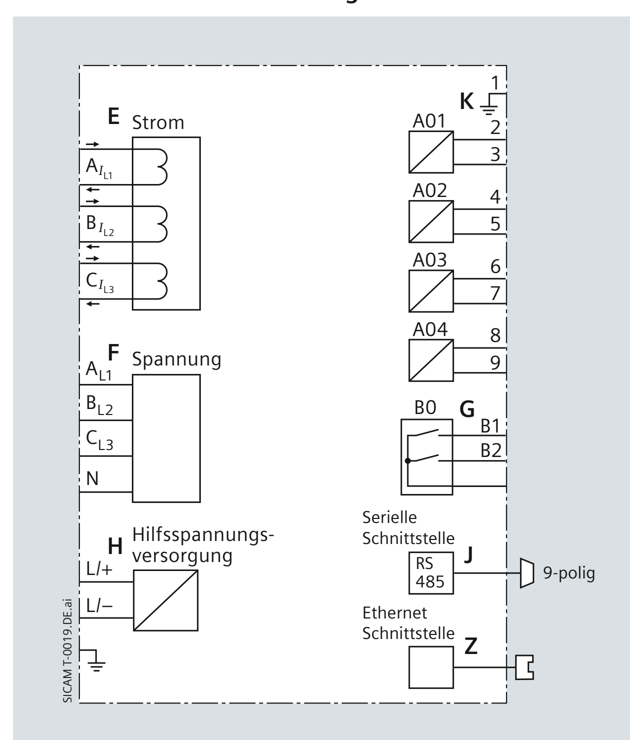


Bild 3/12 Anschlussbild

Führung des Hutschienenclips

Hutschiene

Hutschienenclip

Entriegelung

Zugrichtung

Abmessungen in mm

Bild 3/13 Maßzeichnungen

Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
Digitaler Messumformer	
SICAM T	**7KG9661 - ☐☐ A ☐ 0 - 1AA0**
Gerätetyp – Hutschienengerät ohne Display – Gehäuse 96 x 96 x 100 mm (B x H x T) – 2 Binärausgänge – IP20 – integrierter Web-Server – UL-Zulassung – Messwerte: *U*, *I*, *f*, *P*, *Q*, *S*, cos phi, Energie – Ethernetschnittstelle mit MODBUS TCP	
AC-Eingangsstromkreise	
ohmscher Spannungsteiler	1
galvanisch isolierte Spannungseingänge	2
Messumformerausgänge (I/O-Module)	
ohne	A
4 Analogausgänge (-20_0_20 mA/ -10 V_0_10 V)	F
Serielle Schnittstelle und Kommunikationsprotokoll	
ohne	0
RS 485 - MODBUS RTU	1
RS 485 - MODBUS RTU und IEC 60870-5-103	3

Beschreibung	Bestell-Nr.
Digitaler Messumformer	
SICAM T – IEC 61850	**7KG9662 - ☐☐ A00 - 2AA0**
Gerätetyp – Hutschienengerät ohne Display – Gehäuse 96 x 96 x 100 mm (B x H x T) – 2 Binärausgänge – IP20 – integrierter Web-Server – UL-Zulassung – Messwerte: *U*, *I*, *f*, *P*, *Q*, *S*, cos phi, Energie – Ethernetschnittstelle mit IEC 61850	
AC-Eingangsstromkreise	
ohmscher Spannungsteiler	1
galvanisch isolierte Spannungseingänge	2
Messumformerausgänge (I/O-Module)	
ohne	A
4 Analogausgänge (-20_0_20 mA/ -10 V_0_10 V)	F
Ethernet-Patch-Kabel zur Parametrierung	**7KE6000 - 8GE00 - 3AA0**
doppelt geschirmt (SFTP), gekreuzter Anschluss beidseitig mit LAN-Steckern, SICAM T <–> PC; Länge: 3 m	

Tabelle 3/6 Auswahl- und Bestelldaten

CE-Konformität und IEC 60870-5-103-Zertifikat



Dieses Produkt entspricht den Richtlinien des Rates der Europäischen Union zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie 89/336/EWG) und über elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG).

Dieses Produkt ist UL-zertifiziert gemäß Norm UL 61010-1, basierend auf der Vorschrift genannt in Teil 3.10–3.12 (Technische Daten).

UL Datei Nr.: E228586.



3



IEC 61850 Certificate Level A[1]

Page 1/2

No. 74100726-MOC/INC 11-2049

Issued to:
Siemens A.G., PTD EA
Protection and Substation Control Systems
Wernerwerkdamm 5
D-13623 Berlin
Germany

For the product:
SENTRON T 7KG966 Multifunctional Transducer
Firmware V02.00.04

Issued by: KEMA

The product has not shown to be non-conforming to:

IEC 61850-6, 7-1, 7-2, 7-3, 7-4 and 8-1

Communication networks and systems in substations

The conformance test has been performed according to IEC 61850-10 with product's protocol, model and technical issue implementation conformance statements: "SIEMENS Multifunctional Transducer SENTRON T 7KG966 Device Manual, E50417-H1040-C493-A1" also including the product's extra information for testing.

The following IEC 61850 conformance blocks have been tested with a positive result (number of relevant and executed test cases / total number of test cases as defined in the UCA International Users Group Device Test procedures v2.2b):

1	Basic Exchange (15/24)	6	Buffered Reporting (15/20)
2	Data Sets (3/6)	6+	Enhanced Buffered Reporting (11/12)
5	Unbuffered Reporting (13/18)	13	Time Synchronization (3/5)

This Certificate includes a summary of the test results as carried out at KEMA in the Netherlands with UniCAsim 61850 version 3.21.02 with test suite 3.21.02 and UniCA 61850 analyzer 4.23.02. The test is based on the UCA International Users Group Device Test Procedures version 2.2b. This document has been issued for information purposes only, and the original paper copy of the KEMA report: No. 74100726-MOC/INC 11-2048 will prevail.

The test has been carried out on one single specimen of the product as referred above and submitted to KEMA by Siemens. The manufacturer's production process has not been assessed. This Certificate does not imply that KEMA has certified or approved any product other than the specimen tested.

Arnhem, 25 August 2011

M. Adriaensen
Regional Director Management & Operations Consulting

R. Schimmel
Certification Manager

1 Level A - Independent Test lab with certified ISO 9000 or ISO 17025 Quality System



Energy Automation

SICAM Q80
Power Quality Recorder

Answers for infrastructure and cities.

Inhalt – SICAM Q80

Beschreibung
Die Qualität der elektrischen Energieversorgung ist ein komplexes Thema, da sie durch alle an der Energieversorgungskette Beteiligten beeinflusst wird: durch die Energieerzeuger, durch die für die Übertragung und Verteilung der elektrischen Energie verantwortlichen Versorgungsunternehmen sowie durch die an das System angeschlossenen Verbraucher selbst.
Eine unzureichende Netzqualität kann die Betriebssicherheit der an das Versorgungsnetz angeschlossenen Verbraucher beeinträchtigen und zu folgenschweren Problemen führen.
Der SICAM Q80 Power Quality Recorder ist ein kompaktes und leistungsfähiges Aufzeichnungsgerät. Es dient sowohl Energieversorgungsunternehmen als auch Industriebetrieben zur kontinuierlichen Überwachung der Netzqualität zum Zwecke der Kontrolle (z. B. Vergleich mit der vereinbarten Sollqualität), sowie des Nachweises durch Aufzeichnung von Ereignissen (z. B. Aufzeichnung der Wellenform) vom Kraftwerk bis zum letzten Verbraucher in der elektrischen Energieversorgungskette.
Mit SICAM Q80 kann die Qualität der Energieversorgung kontinuierlich erfasst und bewertet werden. Unter anderem kann eine Bewertung der Spannungsqualität anhand von Bewertungskriterien erfolgen, die in der europäischen Norm EN 50160 (Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen) festgelegt sind. Dabei werden Über- oder Unterschreitungen von vordefinierten Grenzwerten erfasst und für eine aussagekräftige Analyse herangezogen.
Das Gerät liefert dabei alle notwendigen Informationen, damit man sich ein umfassendes Bild machen kann.

Einsatzgebiet des SICAM Q80
- Einsatz zum Erfassen der Spannungsqualität: Messung, Analyse und Profilbildung der Netzqualitätsparameter an den jeweiligen Übergabepunkten des Energieversorgungssystems: z. B. Erzeugungs-, Übertragungs- und Verteilungsnetzen.
- Einsatz zum Nachweis der Netzqualität: Störschreibung (z. B. Erfassung der Kurvenform) zur Identifizierung der Ursachen und der Konsequenzen von Netzqualitätsproblemen.

Nutzen
- Steigerung der Kundenzufriedenheit: Unternehmen mit einem System zur Überwachung der Netzqualität sind nachweislich zuverlässigere Energielieferanten bzw. -konsumenten.
- Anlagenschutz und Investitionsschutz: frühzeitiges Erkennen von Störungen und aktives Einleiten von Gegenmaßnahmen. Umfassende Informationen schaffen Transparenz über den Zustand von Anlagen.
- Als Nachweis bei Verhandlungen oder eventuellen Streitfällen liefert eine Registrierung und Analyse der Netzqualität die notwendigen Fakten bzw. dient zur Untermauerung von Vereinbarungen zwischen zwei Parteien.
- Eine hohe Versorgungsqualität liegt im Interesse von allen Beteiligten, von Versorgungsbetrieben über Regulierungsbehörden und Verbrauchern bis hin zur Umwelt.



Bild 4/1 SICAM Q80 Power Quality Recorder

Funktionen: Überblick
Kontinuierliche Messung von Vorkommnissen und Störungen im elektrischen Energieversorgungsnetz gemäß der in den Normen IEC 61000-4-15, IEC 61000-4-7 und IEC 61000-4-30 (Klasse A) beschriebenen Messmethoden und Anforderungen.

Aufzeichnung und Auswertung
- Netzfrequenz: Frequenzänderung
- Langsame Spannungsänderungen: Erkennen und Überwachen von Versorgungsunterbrechungen
- Schnelle Spannungsänderungen: Spannungseinbrüche, Spannungserhöhungen und Spannungsschwankungen (Flicker)
- Der Versorgungsspannung überlagerte Signalspannungen
- Oberschwingungen (bis zur 50. Harmonischen) und bis zu 10 Zwischenharmonische
- Flexible Grenzwert- und Ereignisdefinition
- Störungsaufzeichnung: ausgelöst durch Kurvenform- oder Binärwerttrigger
- Vergleich und Berichterstattung des Versorgungsspannungsprofils gemäß EN 50160 oder anderen Bewertungskriterien und Normen.

Produkte – SICAM Q80

Beschreibung, Funktionsübersicht

Merkmale

- Geeignet für die Überwachung von einphasigen Stromversorgungsnetzen sowie von Drehstromnetzen in 3- und 4-Leiter-Ausführung (bis zu 1000 V_{eff})
- 4 Spannungs-, 4 Stromanschlüsse oder 8 Spannungsanschlüsse
- 4 Binäreingänge, 4 Binärausgänge
- Abtastrate 10 kHz
- Messgenauigkeit 0,1% des Messbereichendwerts
- Messung und Aufzeichnung von Signalspannungen im Netz
- Hohe Datenkomprimierung (Netzqualitätsdaten)
- Automatische Datenübertragung
- Automatischer Vergleich und Berichterstattung des Netzqualitätsprofils gemäß EN 50160 oder anderer Bewertungskriterien
- Automatische Benachrichtigung bei Störung oder Grenzwertverletzung per E-Mail, SMS und Fax
- Exportfunktionen
- Ethernet- und Modem-Kommunikationsschnittstellen für Parametrierung, Fernüberwachung und Abfrage
- GPS / DCF-77/IRIG-B und NTP zur Synchronisierung
- Netzwerktrigger
- Einfache Bedienung, kompakte und robuste Ausführung.

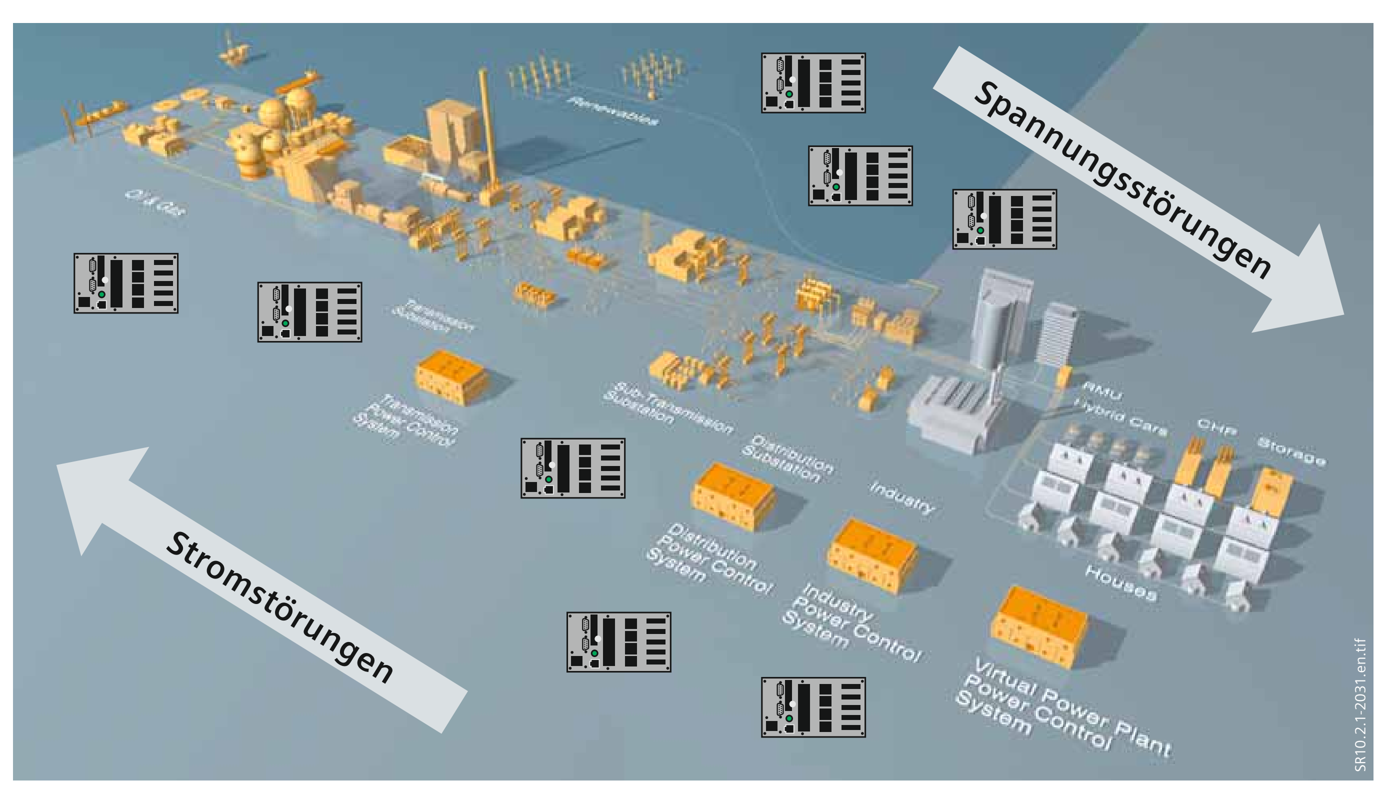


Bild 4/2 Versorgungsqualität
Die Überwachung der Netzqualität bietet Vorteile für alle Beteiligten – für die örtlichen Versorgungsbetriebe, für die Verbraucher, für die örtliche Wirtschaft und für die Umwelt

Versorgungsqualität
Die Qualität gilt allgemein als wichtiger Aspekt jeder Stromversorgung. Für die Kunden ist eine hohe Versorgungsqualität ebenso wichtig wie niedrige Preise. Preis und Qualität ergänzen einander und gemeinsam ergeben sie den Nutzen der Stromversorgung für die Kunden.
Die Qualität der Stromversorgung für die Endkunden ergibt sich aus einer Reihe von Qualitätsfaktoren, für die verschiedene Bereiche der Elektrizitätsindustrie verantwortlich sind. Die Service-Qualität bei der Stromversorgung hat verschiedene Dimensionen, die sich drei Oberbegriffen zuordnen lassen: Geschäftsverbindungen zwischen Lieferant und Abnehmer, Verfügbarkeit der Versorgung und Spannungsqualität.
Zur Vermeidung der hohen Kosten eines Anlagenausfalls müssen alle Abnehmer sicherstellen, dass sie eine Stromversorgung von zufriedenstellender Qualität erhalten, und dass ihre elektrischen Anlagen auch im Falle kleiner Störungen wie gewünscht funktionieren. In der Praxis kann die Spannung nie perfekt sein. Die elektrische Energieversorgung ist einer der wichtigsten Grundpfeiler einer Industriegesellschaft. Stromkunden benötigen diese grundlegende Leistung:

- Immer verfügbar (d. h. hohe Zuverlässigkeit)
- Ermöglicht einen sicheren und zufriedenstellenden Betrieb aller elektrischen Kundenanlagen (d. h. hohe Spannungsqualität).

Spannungsqualität
Die Spannungsqualität, auch als Netzqualität (PQ = Power Quality) bezeichnet, beschreibt verschiedene Merkmale in einem Stromversorgungssystem. Unter diesen ist die Qualität der Spannungs-Kurvenform das wichtigste Merkmal. Zur Definition der Spannungsqualitätskriterien gibt es mehrere technische Vorschriften, aber letztendlich wird die Qualität von der Fähigkeit der Kundenanlagen bestimmt, ihre Aufgaben ordnungsgemäß zu verrichten. Die relevanten technischen Phänomene sind: Frequenzschwankungen, Schwankungen der Spannungshöhe, kurzzeitige Spannungsänderungen (Einbrüche, Erhöhungen und kurze Unterbrechungen), langfristige Spannungsänderungen (Überspannungen oder Unterspannungen), Transienten (vorübergehende Überspannungen), Signalverzerrung u. a.
In vielen Ländern wird die Spannungsqualität in gewissem Umfang reguliert, oft unter Verwendung industrieweit anerkannter Standards oder Verfahren zur Festlegung von Leistungsrichtlinien. Heutzutage sind jedermann die Auswirkungen einer schlechten Netzqualität bewusst, aber nur wenige beherrschen sie wirklich. Die Anzahl der Netzqualitätsstörungen muss wöchentlich überwacht werden, manchmal auch täglich, um angemessene Abhilfemaßnahmen einzuleiten bevor ernste Konsequenzen eintreten.
Daher hat ein Energieversorgungsunternehmen ein Interesse daran, die Netzqualität zu überwachen um zu zeigen, dass es ordnungsgemäß handelt und sein Wissen über das System verbessert. Denn durch eine qualitativ hochwertige und zuverlässige Energieversorgung wird eine hohe Kundenzufriedenheit erreicht.
Die Verfügbarkeit und Qualität der Stromversorgung ist für Energieverteilungsunternehmen von noch höherer Bedeutung. Die Liberalisierung des Strommarktes hat diese Unternehmen in die unangenehme Lage gebracht von den Handlungen anderer Akteure beeinflusst zu werden. Diese Situation hat sich eingependelt und die Netzqualität hat für den Restrukturierungsprozess maximale Priorität. Mit zunehmendem Bewusstsein der Kunden in Bezug auf Energieeffizienz wird klar, dass der Versorgungsqualität hohe Aufmerksamkeit zuteil werden wird.
Die meisten Qualitätsprobleme betreffen den Endverbraucher direkt oder werden auf dieser Ebene wahrgenommen. Endverbraucher müssen die Netzqualität messen und in lokale Abhilfemaßnahmen investieren. Die Verbraucher wenden sich jedoch oft an das Versorgungsunternehmen und üben Druck aus, um die benötigte Versorgungsqualität zu erhalten.
Die Netzqualitätsnorm EN 50160 beschreibt die Hauptmerkmale der Spannung an den Versorgungsanschlüssen des Kunden in öffentlichen Nieder-, Mittel- und – in Zukunft – auch in Hochspannungssystemen.

Netzqualität

Problem	Beschreibung	Ursache	Auswirkungen
Spannungssignal; f1, f2, f1; 0, 0,1, Zeit (s), 0,2; f1 > f2; SR10.2.1-2032.de.ai	**Frequenzänderung:** Veränderung der normalerweise stabilen Netzfrequenz von 50 oder 60 Hz nach oben oder unten	• Zu- oder Abschalten von großen Verbrauchern, z. B. Motoren • Zu- oder Auskoppeln von Stromerzeug ern oder kleinen Heizkraftwerken • Energiequellen mit instabiler Frequenz	• Fehlfunktion, Datenverlust, Systemausfall und Beschädigungen von Anlagen und Motoren • Für bestimmte Arten von Antrieben, z. B. in Textilwerken, ist eine stabile Frequenz notwendig
Spannungssignal; Unterbrechungsdauer bis zu drei Minuten; 0, 0,1, 0,2, Zeit (s), 0,4, 0,5; SR10.2.1-2033.de.ai	**Unterbrechung der Stromversorgung:** Planmäßige oder unplanmäßige Unterbrechung der Versorgung in einem bestimmten Gebiet, kurzzeitige Unterbrechungen von einer halben Sekunde bis zu 3 Minuten, sowie l ange Unterbrechungen von mehr als 3 Minuten	• Schaltvorgänge beim Versuch, eine elektrische Störung zu isolieren und die Stromversorgung des betreffenden Gebietes aufrecht zu erhalten • Zwischenfälle, Naturereignisse usw. • Sicherungen, Wirkung einer Schutzfunktion, z.B. automatisch-es Wiedereinschalten	• Abschaltung oder Beschädigung empfindlicher Prozesse und Systeme • Verlust der Speicherinhalte von Rechnern / Steuerungen • Produktionsausfall oder -schäden
Spannungssignal; Kurzzeitiger Spannungseinbruch; 0, 0,1, 0,2, Zeit (s), 0,4, 0,5; SR10.2.1-2034.de.ai	**Spannungseinbruch / Spannungserhöhung (sag/swell):** Alle kurzzeitigen (1 Halbwelle bis 60 Sekunden) Verringerungen oder Erhöhungen der Spannung	• Zu- oder Abschalten von großen Verbrauchern, z. B. Motoren • Kurzschlüsse (Störungen) • Unterdimensionierte Energieversorgung • Durch Ausfall von Anlagen oder durch Schaltvorgänge beim Versorgungsunternehmen	• Speicherverlust, Datenfehler, Schwankungen der Beleuchtung, Störungen der Bildschirmdarstellungen, Anlagen-Abschaltungen • Unrunder Lauf oder Stoppen von Motoren und Verkürzung der Motorlebensdauer
Spannungssignal; Reduzierter Spannungspegel; 0, 0,1, 0,2, Zeit (s), 0,4, 0,5; SR10.2.1-2035.de.ai	**Abweichungen der Versorgungsspannung:** Abweichungen von der Nennspannung nach oben oder nach unten bei normalen Betriebsbedingungen	• Änderungen der Netzspannungsamplitude aufgrund von Lastwechsel	• Anlagen-Abschaltung durch Unterspannungsauslösung • Überhitzung und/oder Beschädigung von Anlagen durch Überspannung • Verringerung des Wirkungsgrades oder der Lebensdauer elektrisch-er Anlagen
Spannungssignal; Reduzierter Spannungspegel; mit Wiederholung; 0, 0.1, 0.2, time (s), 0.4, 0.5; SR10.2.1-2036.de.ai	**Schnelle Spannungsänderung / Flicker:** Unstetige visuelle Empfindung, verursacht durch einen Lichtreiz, dessen Helligkeit oder Spektralverteilung sich mit der Zeit verändert	• Intermittierende Lasten • Motoranlauf • Lichtbogenöfen • Schweißanlagen	• Veränderungen der Beleuchtung kann bei Personen zu visuellen Beeinträchtigungen führen, die Konzentrationsstörungen, Kopfschmerzen usw. hervorrufen können
Transienten; SR10.2.1-2037.de.ai	**Transiente:** Eine Transiente ist eine plötzliche Spannungsänderung um bis zu mehrere tausend Volt. Sie kann in Form eines Pulses oder eines Schwingvorgangs auftreten (weitere Bezeichnungen: Impuls, Stoßspannung oder Spannungsspitze) **Einbruch:** Dies ist eine Störung, die mit umgekehrter Polarität auf die Signalform einwirkt	• Schaltvorgänge beim Energieversorger, Zu- oder Abschalten von großen Verbrauchern, Aufzügen, statische Entladungen von Schweißanlagen und Blitzschlag	• Produktionsfehler • Datenverluste • Blockieren empfindlicher Einrichtungen • Durchschmoren von Leiterplatten
Spannungssignal; 0, 0,02, 0,04, Zeit (s), 0,08, 0,1; SR10.2.1-2038.de.ai	**Rauschen:** Es handelt sich um unerwünschte elektrische Signale, die von anderen Einrichtungen erzeugt werden **Oberschwingungen:** Verzerrung der idealen Sinusschwingung durch nichtlineare Lasten im Versorgungsnetz	• Rauschen wird durch elektromagnetische Störungen verursacht, z. B. durch Mikrowellen, Radio- und TV-Signale, oder unzureichende Erdung • Der Klirrfaktor wird durch nichtlineare Lasten verursacht	• Das Rauschen stört empfindliche Elektronik • Es kann Produktionsfehler und Datenverluste verursachen • Harmonische Verzerrung bewirkt ein Überhitzen von Motoren, Transformatoren und Leitungen • Fehlfunktionen von Leistungsschaltern, Relais oder Sicherungen

Tabelle 4/1 Hauptprobleme der Netzqualität

Wer ist verantwortlich?
Ein interessantes Problem tritt auf, wenn der Markt keine Produkte anbieten kann, die den Kundenanforderungen an die Netzqualität Rechnung tragen. Wenn ein Kunde keine Anlagen findet, die Probleme mit der Spannungsqualität tolerieren, fordert er möglicherweise vom Stromversorger und von der Regulierungsbehörde, die Netzqualität des allgemeinen Verteilungsnetzes zu verbessern.
Das Stromnetz kann jedoch als eine Art frei zugängliche Ressource angesehen werden: In der Praxis ist fast jeder daran angeschlossen und kann „frei" in das Netz einspeisen. Diese Freiheit ist aber durch Vorschriften und/oder Vereinbarungen begrenzt.

In europäischen Staaten wird die europäische Norm EN 50160 generell als Grundlage für die Spannungsqualität herangezogen. Es gibt derzeit keine Norm für die Stromqualität am Verknüpfungspunkt (PCC = Point of Common Coupling) sondernn nur für die Anlagen. Das Zusammenspiel zwischen der Spannung und dem Strom macht es schwer, eine Linie zwischen dem Kunden als „Empfänger" und dem Netzbetreiber als „Lieferant" einer bestimmten Netzqualität zu ziehen.
Die Spannungsqualität (für die oft das Netz verantwortlich gemacht wird) und die Stromqualität (für die oft der Kunde verantwortlich gemacht wird) beeinflussen sich gegenseitig.

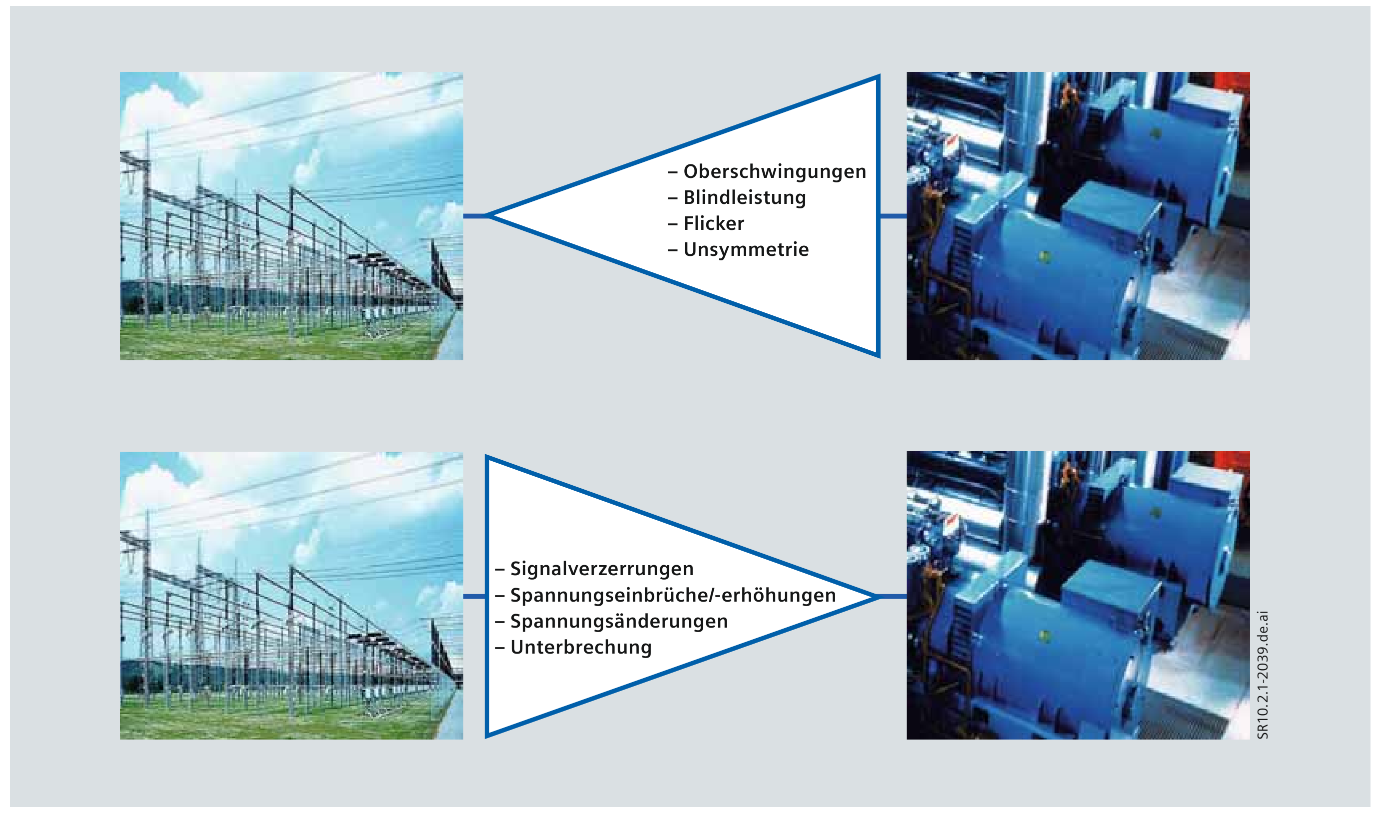


Bild 4/3 Zuständigkeit
Versorger und industrielle Verbraucher sind gleichermaßen für die Spannungsqualität verantwortlich

Anwendungen zur Überwachung der Netzqualität

Das Verständnis der Anwendungen spielt eine maßgebliche Rolle bei der Auslegung eines Netzqualitätsüberwachungssystems. Die nachfolgende Tabelle beschreibt zwei mögliche Anwendungen, die auf der Erfassung von Netzqualitätsdaten beruhen.
Anwendung zur Kontrolle der Netzqualität für kontinuierliche Analyse, sowie Anwendung zum Nachweis der Netzqualität um detaillierte Daten für Ereignisauswertungen bereitzustellen.

PQ-Anwendung	Beschreibung	Hardware	Messungen	
Einsatz zur Kontrolle der Netzqualität:	Die Analyse zur Kontrolle der Netzqualität vergleicht die Qualität der Spannung oder der Spannungsversorgung mit allgemeingültigen Normen (z. B. EN 50160) oder mit der in Stromversorgungsverträgen festgelegten Qualität. Regelmäßige Erstellung von Netzqualitätsberichten	Power Quality Recorder (vorwiegend Klasse A)	Spannungsqualitätsparameter an ausgewählten Systemschnittstellen und Verbraucher-Versorgungsstellen (z. B. EN 50160) für: Leistung des Versorgungssystems, Planungsniveaus (d. h. interne Vorgaben) Bestimmte Kundenverträge	SR10.2.1-2040.de.tif
Einsatz zum Nachweis der Netzqualität:	Die Analyse zum Nachweis der Netzqualität liefert Erkenntnisse zu Vorgängen in bestimmten Fällen, z. B. eine Störungsanalyse, um die Systemstabilität im weiteren Sinne zu untermauern. Dieses Vorgehen dient zur Dokumentation der Netzqualität und liefert weitestgehende Erkenntnisse, u. U. auch zu Ursachen und Folgen sowie möglichen Maßnahmen zur Minderung von Netzqualitätsproblemen	Power Quality Recorder Klasse A, S oder B und Störschreiber / PMU	$U + I_{eff}$, Kurvenformen, Status von Binärwerten, Netzpendelung, MS-Transformatoren, Sammelschienen und Lasten	SR10.2.1-2040.de.tif

Tabelle 4/2 Anwendungen für die Erfassung der Netzqualität

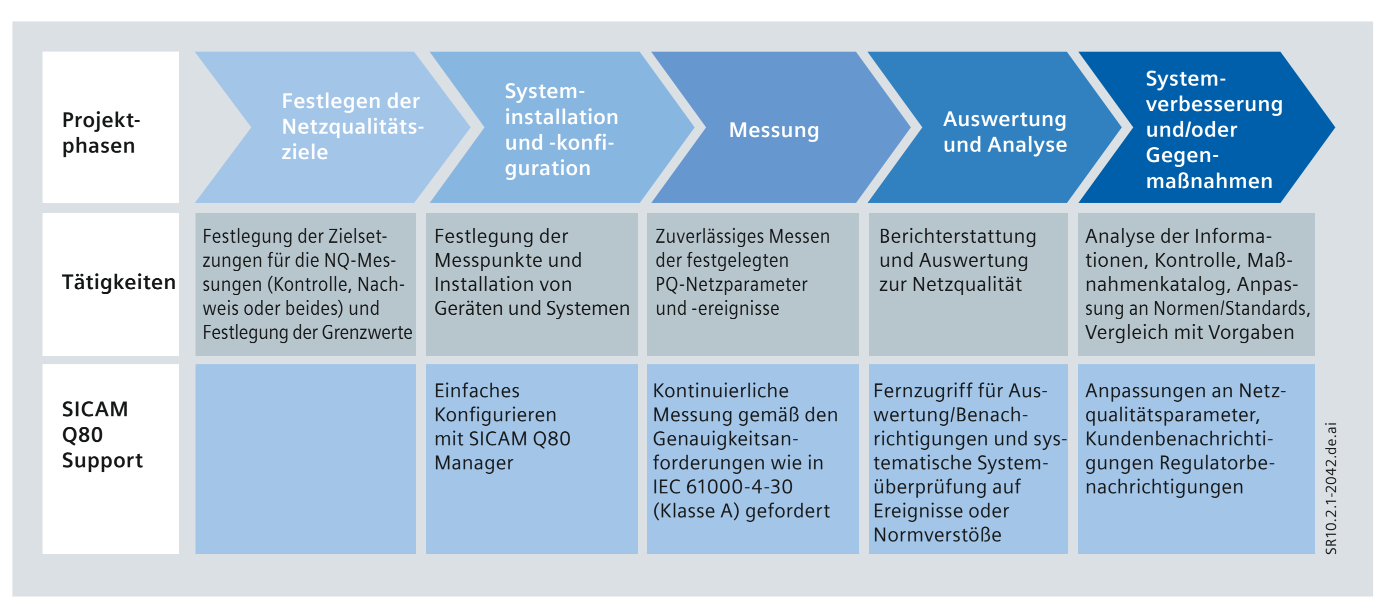


Bild 4/4 Erfassung der Netzqualität in fünf Schritten

Vorschriften und Bestimmungen

Der Zweck von Netzqualitätsparametern und deren Messung ist die Beschreibung der Netzstörungspegel. Solche Parameter können als „Spannungsmerkmale" definiert und in einem Grid Code für Netzschnittstellen festgelegt werden. Grid Codes für die Netzqualität nutzen bestehende Normen oder Richtlinien, in denen die für die Schnittstellen in Nieder-, Mittel- oder Hochspannungsnetzen anzuwendenden Spannungs- und Stromparameter festgelegt werden, z. B. EN 50160. Diese Norm definiert und beschreibt die wesentlichen Merkmale der Spannung an den Versorgungsanschlüssen des Kunden in öffentlichen Nieder- und Mittelspannungsverteilungsnetzen. Parameter für Hochspannungs- und Höchstspannungsnetze werden auch in der neuen Ausgabe der EN 50160 beschrieben, die voraussichtlich 2011 freigegeben wird.
Da die Stromnetze in Regionen und Ländern unterschiedlich sind, gibt es außerdem auch andere regionale oder nationale Empfehlungen, die spezifische oder angepasste Grenzwerte festlegen. Diese lokalen Vorschriften sind normalerweise das Ergebnis von praktischen Spannungsqualitätsmessungen oder der Erfahrung, die ein Betreiber durch permanente Beobachtung und profanes Wissen über das Verhalten des Stromnetzes erlangt.
Messungen gemäß EN 50160 sind jedoch nur ein Teil der Netzqualitätsmessung. Eine weitere wichtige Norm für die Netzqualitätsmessung ist die IEC 61000-4-30, in der die Messverfahren definiert werden. Die IEC 61000-4-30 leitet auch Genauigkeitsklassen, Klasse A „höhere Genauigkeit" und Klasse S „niedrigere Genauigkeit", ab. In anderen Worten, wenn die EN 50160 festlegt, „was" zu messen ist, so definiert die IEC 61000-4-30 „wie" es zu messen ist. Das Endergebnis einer Messung soll vollautomatisch vorliegen, die Dokumentation aller Messungen muss der Norm entsprechen.
Die Berechnung der Effektivwerte nach jeder Halbperiode ist der Maßstab für ein Messgerät gemäß IEC 61000-4-30 Klasse A. Um den Bereich der normalen Spannungszustände festzulegen, wird dazu ein Hysteresebereich spezifiziert. SICAM Q80 erfüllt die Genauigkeitsanforderungen eines Messgerätes Klasse A gemäß IEC 61000-4-30.

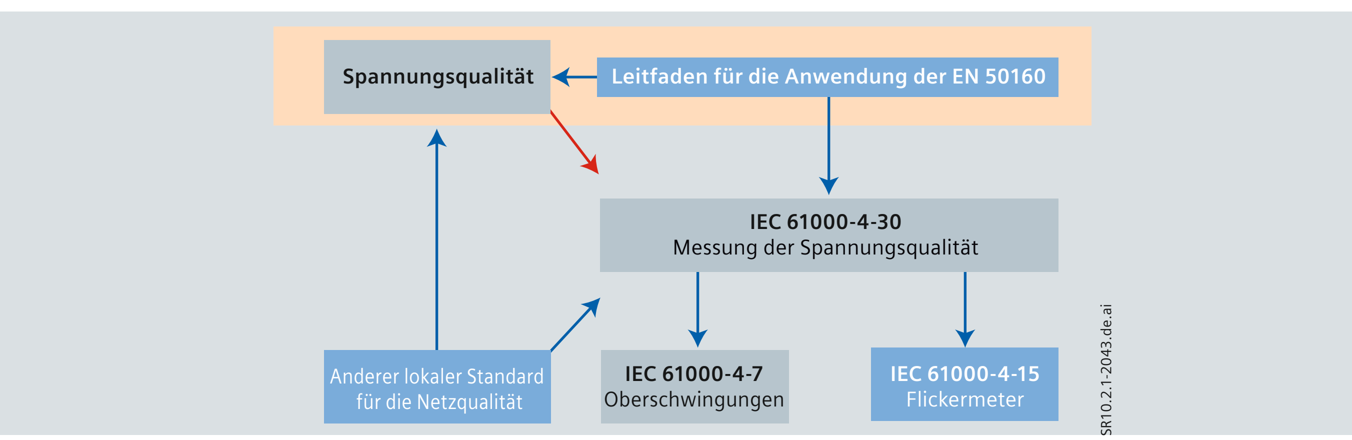


Bild 4/5 Übersicht über internationale und nationale Normen für die Netzqualität

Parameter	Merkmale der Versorgungsspannung gemäß EN 50160
Netzfrequenz	Niederspannung, Mittelspannung: Mittelwert der Grundschwingung gemessen über 10 s ± 1 % (49.5 – 50.5 Hz) für 99.5 % der Woche, – 6 % / + 4 % (47 – 52 Hz) für 100 % der Woche
Änderungen der Spannungshöhe	Niederspannung, Mittelspannung: ± 10 % für 95 % der Woche, Effektivwerte für 10 Minuten (Bild 4/6)
Schnelle Spannungsänderungen	Niederspannung: 5 % normal 10 %, selten Plt ≤ 1 für 95 % der Woche Mittelspannung: 4 % normal 6 %, selten Plt ≤ 1 für 95 % der Woche
Versorgungsspannungseinbrüche	Vorwiegend: Dauer < 1 s, Tiefe < 60 %. Örtlich begrenzte Einbrüche, verursacht durch das Schalten von Lasten in: Niederspannung: 10 – 50 %, Mittelspannung: 10 – 15 %
Kurze Unterbrechungen der Versorgungsspannung	Niederspannung, Mittelspannung: (bis zu 3 Minuten) wenige zehn – wenige hundert / Jahr, Dauer 70 %, davon < 1 s
Lange Unterbrechungen der Versorgungsspannung	Niederspannung, Mittelspannung: (länger als 3 Minuten) < 10 – 50 / Jahr
Zeitweilige Überspannungen bei Netzfrequenz	Niederspannung: < 1,5 kV_{eff}, MS: 1.7 U_C (starre Erdung oder niederohmige Erdung), 2,0 U_C (nicht geerdet oder Erdung mit Kompensation)
Transiente Überspannungen	Niederspannung: üblicherweise < 6 kV, gelegentlich höher; Anstiegszeit: µs bis ms; Mittelspannung: nicht definiert
Unsymmetrie der Versorgungsspannung	Niederspannung, Mittelspannung: bis zu 2 % für 95 % der Woche, Effektivwerte für 10 Minuten, örtlich bis zu 3 %
Oberschwingungsspannungen / THD	Oberschwingungen Niederspannung, Mittelspannung; THD
Zwischenharmonische Spannungen	Niederspannung, Mittelspannung: in Bearbeitung

Tabelle 4/3 Anforderung an die Versorgungsspannung gemäß EN 50160

Normen

Normen
IEC 61000-4-30, Ed. 2, 2008-10:
Verfahren zur Messung der Netzqualität: Diese Norm definiert die Verfahren zur Messung und Interpretation der Ergebnisse für Netzqualitätsparameter in Wechselstromnetzen.

IEC 61000-4-15:1997 + A1:2003:
Flickermeter; Funktionsbeschreibung und Auslegungsspezifikation: Dieser Abschnitt der IEC 61000 beinhaltet eine Funktions- und Auslegungsspezifikation für Flicker-Messgeräte zur Anzeige des korrekten Flickererfassungspegels für alle praktische Kurvenformen der Spannungsschwankungen.

IEC 61000-4-7, Ed. 2, 2002-08:
Allgemeiner Leitfaden für Oberschwingungen und Zwischenharmonische: Dies ist ein allgemeiner Leitfaden zur Messung und Instrumentierung von Oberschwingungen und Zwischenharmonischen in Stromversorgungsnetzen und daran angeschlossene Anlagen und Geräte.

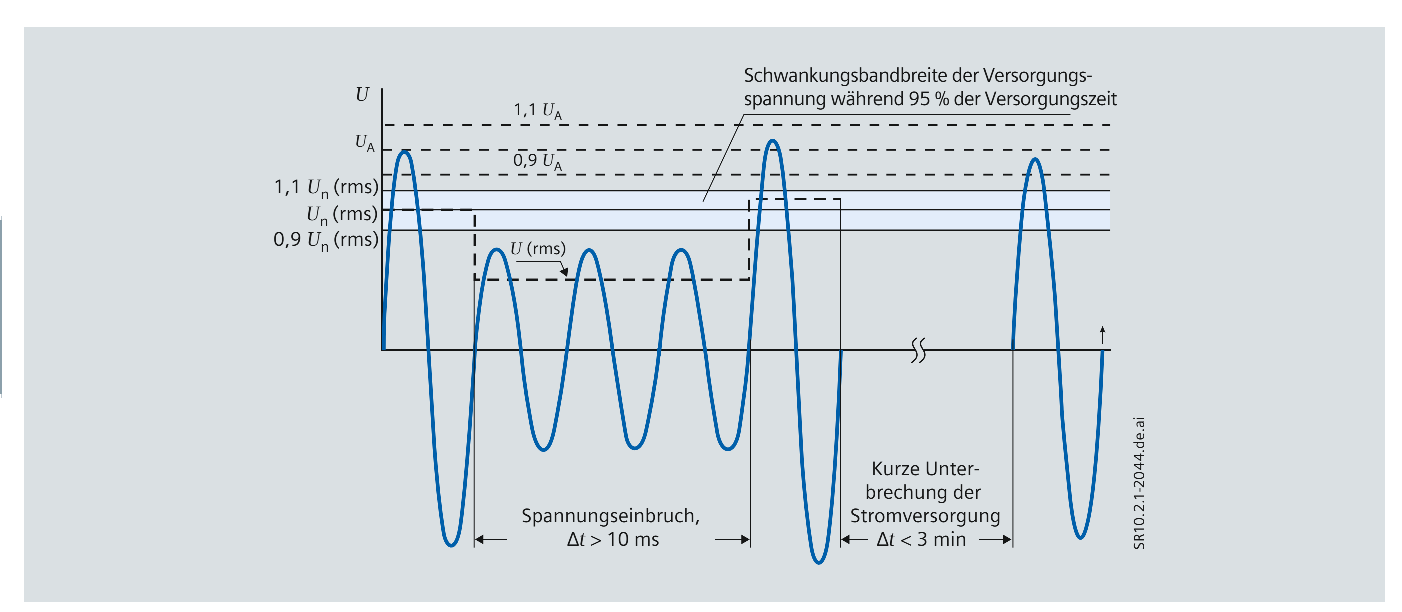


Bild 4/6 Darstellung eines Spannungseinbruches und einer kurzen Unterbrechung der Stromversorgung mit Klassifizierung gemäß EN 50160; U_n – Nennspannung der Stromversorgung (eff), U_A – Amplitude der Versorgungsspannung, $U_{(eff)}$ – Effektivwert der Versorgungsspannung

Ungeradzahlige Oberschwingungen				Geradzahlige Oberschwingungen	
Keine Vielfachen von 3		Vielfache von 3			
Ordnung h	Relative Spannung (%)	Ordnung h	Relative Spannung (%)	Ordnung h	Relative Spannung (%)
5	6	3	5	2	2
7	5	9	1,5	4	1
11	3,5	15	0,5	6 ... 24	0,5
13	3	21	0,5		
17	2				
19	1,5				
23	1,5				
25	1,5				

Tabelle 4/4 Werte einzelner Oberschwingungsspannungen an den Versorgungsanschlüssen bis zur 25. Ordnung, als Prozentsatz von U_n

Definition Messpunkte, Ziele der Netzqualitätsmessung
Netzqualitätsmessungen dienen zur Bestimmung der Versorgungsleistung durch Beschreibung der Qualität jeder einzelnen Schnittstelle in einem elektrischen Energieversorgungsnetz und in den Netzen der verschiedenen Kunden. Die Identifizierung, Festlegung und Profilbildung der Messpunkte für eine Netzqualitätsüberwachung spielen eine maßgebliche Rolle für die Auslegung eines Netzqualitätsprojektes. Da das Versorgungsnetz jedoch ein dynamisches System ist, basiert die Optimierung der Messpunkte auf den im täglichen Betrieb gewonnenen Erkenntnissen. Änderungen können zwar hierdurch möglicherweise nicht verhindert werden, aber es lassen sich wirksamere Gegenmaßnahmen ergreifen.

Identifizierung der Messpunkte
Die Messpunkte lassen sich beispielsweise wie in Tabelle 4/5 anordnen und festlegen. Die Messung der Netzqualität erfordert neben der Auswahl der Messpunkte auch eine Definition und Festlegung der Bewertungskriterien an den einzelnen Messpunkten. Die Überwachung der „Netzqualität" ist dabei eine Kombination von Datenerfassungstechniken, die nach Zweck bzw. Anwendung eingestuft werden.

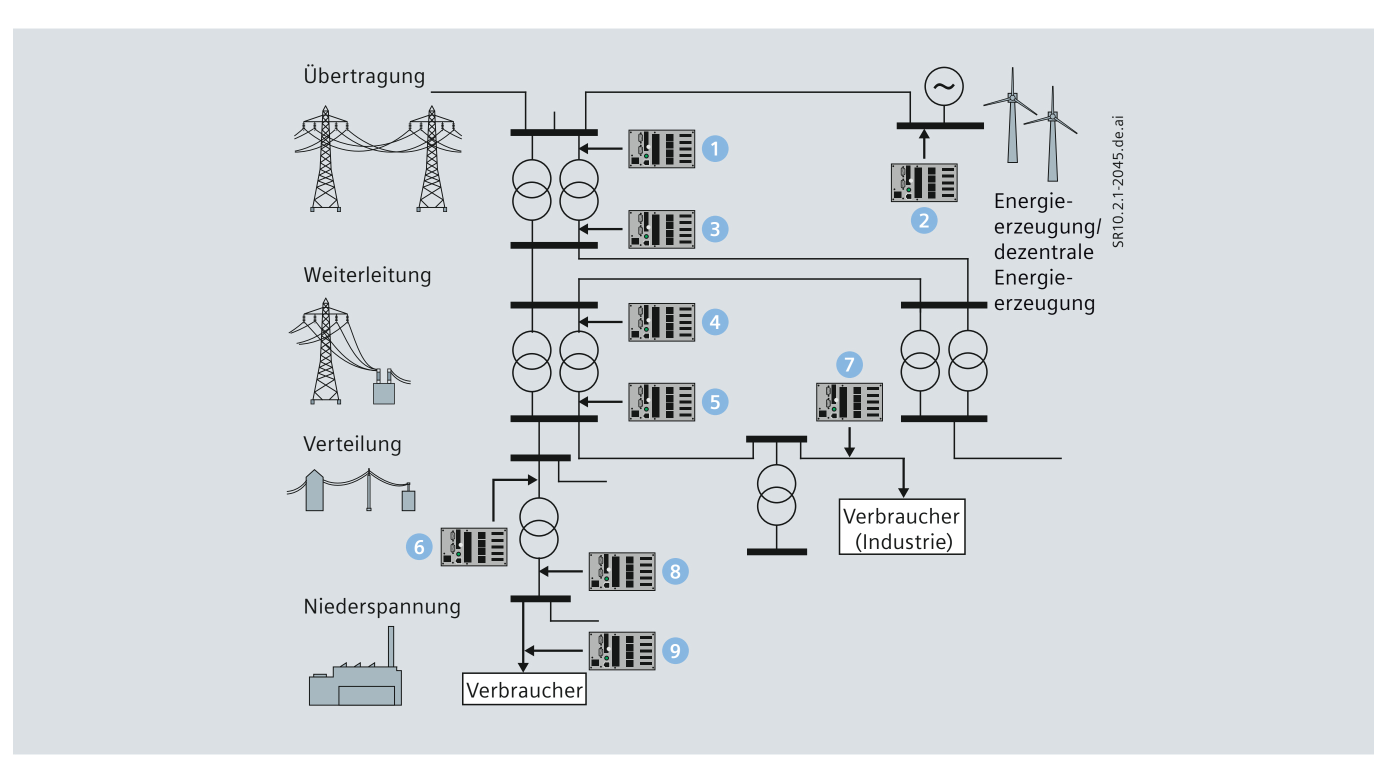


Bild 4/7 Allgemeine Darstellung der Netzverbindungen

Nr.	Messpunkte	Lage
1	Einspeisung (Leitung oder Transformator)	Möglicherweise Sammelschiene
2	Energieerzeugung / dezentrale Energieerzeugung	Sammelschiene, Transformator- oder Generatoranschluss
3	Weiterleitung, Versorgungsleitung	Sammelschiene (z. B. wenn die Sammelschiene Eigentum des Übertragungsunternehmens ist und von diesem betrieben wird)
4	Weiterleitung, Einspeisung (Leitung oder Transformator)	Dezentrale Leitungsanschlüsse (z. B. wenn die Leitungen Eigentum des Übertragungsunternehmens sind und von diesem betrieben werden)
5	Verteilung, Versorgungsleitung	Transformator-Sekundärseite oder Kabel zum benachbarten Umspannwerk
6	Verteilung, Einspeisung (Leitung oder Transformator)	Verteilnetztransformator
7	Verteilung, Verbraucher	Verteilnetztransformatoren (z. B., wenn die Transformatoren Eigentum des Verteilnetzunternehmens sind)
8	Niederspannungsversorgung	Transformator des Verteilnetzunternehmens
9	Niederspannungsverbraucher	Verbraucher oder Transformator beim Kunden

Tabelle 4/5 Anordnung von Messpunkten

Gerätefunktionen

Funktionen

SICAM Q80 verwendet das Prinzip der „vollständigen Aufzeichnung“. Das bedeutet, dass alle Messgrößen auch nach dem Vergleich mit einem Standard für weitere Analysen zur Verfügung stehen. Damit wird gewährleistet, dass Ereignisse, die die festgelegten Schwellwerte nicht erreichen, aber dennoch nützliche Informationen enthalten, weiterhin für Analysen herangezogen werden werden können.
Das Prinzip der „vollständigen Aufzeichnung” bietet im Vergleich zu Messungen auf Basis der EN 50160 umfangreichere Möglichkeiten der Verarbeitung und Analyse der Daten, so dass SICAM Q80 eine über die Festlegungen der Norm EN 50160 hinausgehende Messfunktionalität aufweist.

Kontinuierliche Aufzeichnung

Die Effektivwerte von Strom und Spannung werden alle halbe Periode (10 ms/50 Hz oder 8,33 ms bei 60 Hz) mit Hilfe von Algorithmen berechnet, die in der IEC-Norm 61000-4-30 beschrieben sind. Schnelle Veränderungen der Effektivwerte von Spannung und Strom werden als Kurven aufgezeichnet (siehe Bild 4/9).
Das erfolgt unter Anwendung eines patentierten Datenreduktionsverfahrens. Innerhalb des Toleranzbereichs von z. B. ± 5 % vom Messbereich arbeitet die Datenreduktion standardmäßig mit einer Genauigkeit von 1,5 %, während außerhalb des Toleranzbereichs die doppelte Genauigkeit (0,75 %) verwendet wird. Diese Werte sind in der Software einstellbar. Das Verfahren ist so ausgelegt, dass trotz der kontinuierlichen Aufzeichnung ein Reduktionsfaktor von bis zu 1:20 000 ohne Verlust relevanter Informationen (z. B. Spannungseinbrüchen) erzielt werden kann. Dies bietet den Vorteil, dass keine Schwellwerte angepasst werden müssen und auch keine Informationen verloren gehen.



Bild 4/8 SICAM Q80 Power Quality Recorder

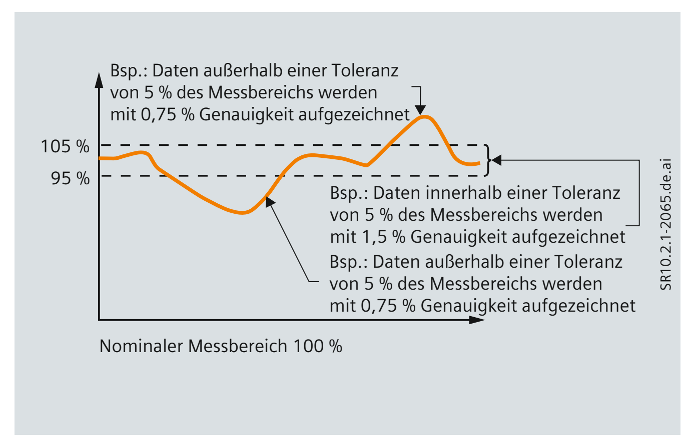


Bild 4/9 Beispiel für den Kompressionsalgorithmus für kontinuierliche Aufzeichnung, z. B. für 5 % des Messbereichs

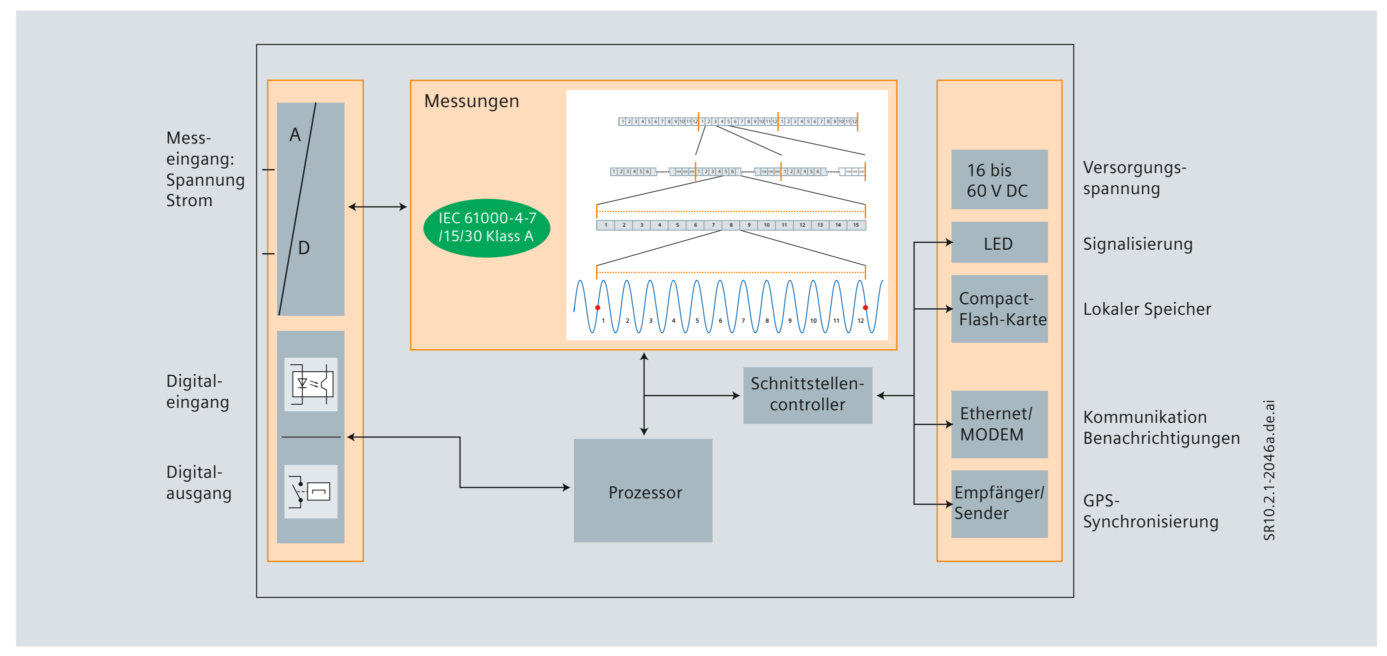


Bild 4/10 Blockschaltbild der Datenerfassung und Online-Verarbeitung mit SICAM Q80

Aufzeichnung von Ereignissen
Die Darstellungen der Effektivwertkurven bilden die Grundlage für das Erfassen von Ereignissen. Eine Abweichung des Effektivwertes in eine Richtung ergibt einen neuen Datenpunkt in den reduzierten Kurven. Ein Ereignis wird durch zwei Übergänge charakterisiert und begrenzt: einen Übergang vom normalen zum fehlerhaften Spannungspegel und einen Übergang vom fehlerhaften zurück zum normalen Pegel. Die Übergänge normal zu fehlerhaft und fehlerhaft zu normal werden als Plus/Minus-Standardabweichung von einer definierbaren Hysteresespannung festgelegt. Gemessen wird die Dauer des Ereignisses zwischen den beiden Übergängen. Die Tiefe des Ergebnisses wird anhand des Amplitudenminimums oder -maximums in dem von der Störung betroffenen Gebiet bestimmt. Hierbei wird angenommen, dass die Amplitude während der Störung nahezu gleich bleibt. Gemäß dem aktuell gültigen Standard gilt jede Abweichung > 10 % von der Nennspannung als Ereignis. Abhängig von Dauer und Amplitude werden weitere Unterscheidungen in Spannungseinbrüche sowie kurze/lange Unterbrechungen getroffen.

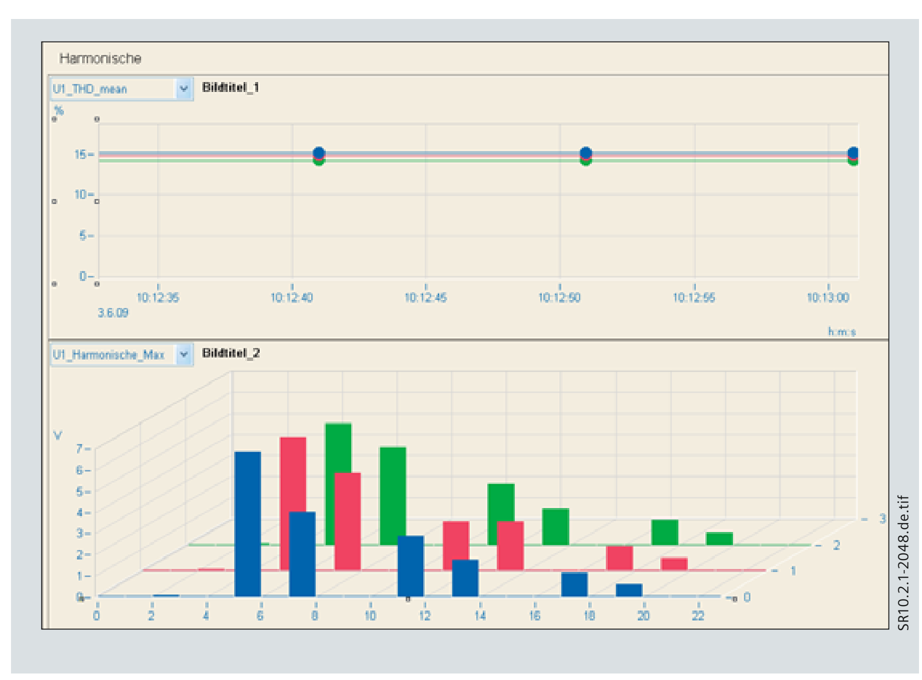


Bild 4/11 Übersicht Oberschwingungen

Oberschwingungen und Zwischenharmonische
Die überlagerten Frequenzen in Spannung, Strom und daher auch in der Leistung werden mithilfe der Fast-Fourier-Transformation (FFT) berechnet. Die FFT wird lückenlos mit einem quadratischen Fenster über jede Gruppe von 10 Perioden berechnet. Dies entspricht den in der IEC 61000-4-7 festgelegten Spezifikationen für die Messung von Oberschwingungen und Zwischenharmonischen in Stromversorgungsnetzen.

Flicker
Niederfrequente Amplitudenschwankungen im Netz führen zum Beispiel zu Helligkeitsschwankungen bei Lampen. Dies wird als Flackern wahrgenommen. Oberhalb einer bestimmten Wahrnehmungsschwelle wird dies als störend empfunden. Solche Schwankungen können mit einem Flickermeter gemessen werden. Der Flicker wird im SICAM Q80 mit einer Abtastrate von 100 Hz gemäß der Beschreibung eines Flickermeters in der Norm IEC 61000-4-15 berechnet.

Trigger

Neben den herkömmlichen Triggermechanismen, die auf einer Überschreitung von einstellbaren Signalgrenzwerten beruhen, können auch Triggerbedingungen festgelegt werden, mit denen erkannt wird, ob ein Signal erheblich von der erwarteten Kurvenform abweicht. So lassen sich beispielsweise bei der langfristigen Überwachung plötzliche Signalabweichungen erfassen, die durch Oberwellen oder kurze Spannungsschwankungen (Spitzen) verursacht werden, auch wenn der Betrag der Abweichung wesentlich kleiner als der Nennwert selbst ist. Die Aufzeichnungsdauer vor und nach dem Auftreten eines Triggerereignisses ist konfigurierbar. Die Aufzeichnungsdauer beträgt zwischen 10 ms und 60 s, mit einer Triggervorgeschichte von 100 ms bis 30 s. Im Gegensatz zur normalen Aufzeichnung erfolgt die getriggerte Aufzeichnung von Rohdaten mit einer zeitlichen Auflösung von 100 µs. Eine Triggerung auf Signalfrequenzen ist ebenfalls möglich. In diesem Fall durchläuft das Eingangssignal vor der Triggerung einen Bandpassfilter. Dies ermöglicht die Darstellung des Signals, dessen Amplitude über eine Signalfrequenz moduliert wird. Die klassische Anwendung hierfür sind Rundsteuertelegramme. Darüber hinaus sind Trigger möglich, die auf externe Binärsignale reagieren.

Triggerung über Ethernet

SICAM Q80 kann Trigger über Ethernet an andere angeschlossene SICAM Q80-Geräte übermitteln. Dies wird als Netzwerktriggerung bezeichnet. Die anderen SICAM Q80-Geräte im Netz empfangen diese Meldung und reagieren entsprechend durch eine eigene Triggerauslösung, so dass ein Ereignis oder eine Störung in einem Netzknoten die sofortige Erfassung von Messwerten in allen anderen Netzknoten auslöst. Dies erlaubt die gleichzeitige Analyse der Auswirkung einer Störung im gesamten Netz.

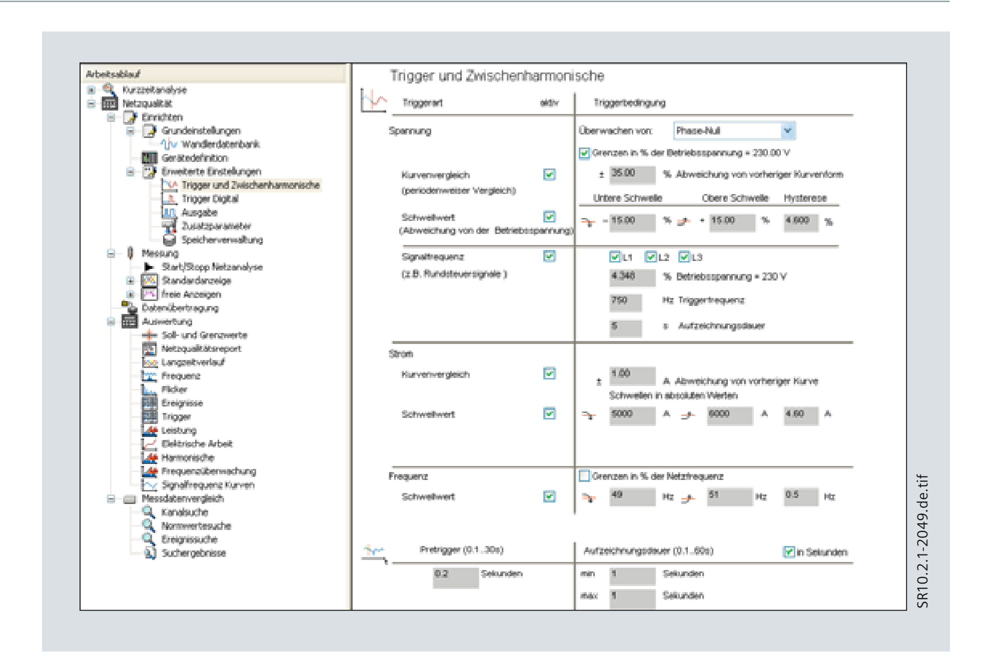


Bild 4/12 Trigger-Parametrierung

Triggerart	Parametrierungsbedingungen
Spannung und Strom	Kurvenvergleich, Schwelle
Hauptsignalfrequenz (Rundsteuerung)	% Spannung, Frequenz, Aufzeichnungsdauer
Frequenz (Schwellwert)	Grenzwerte in % der Netzfrequenz
Digitaler Trigger	Übergänge –> 0 zu 1 oder 1 zu 0

Tabelle 4/6 Triggerart und Parametrierungsbedingungen

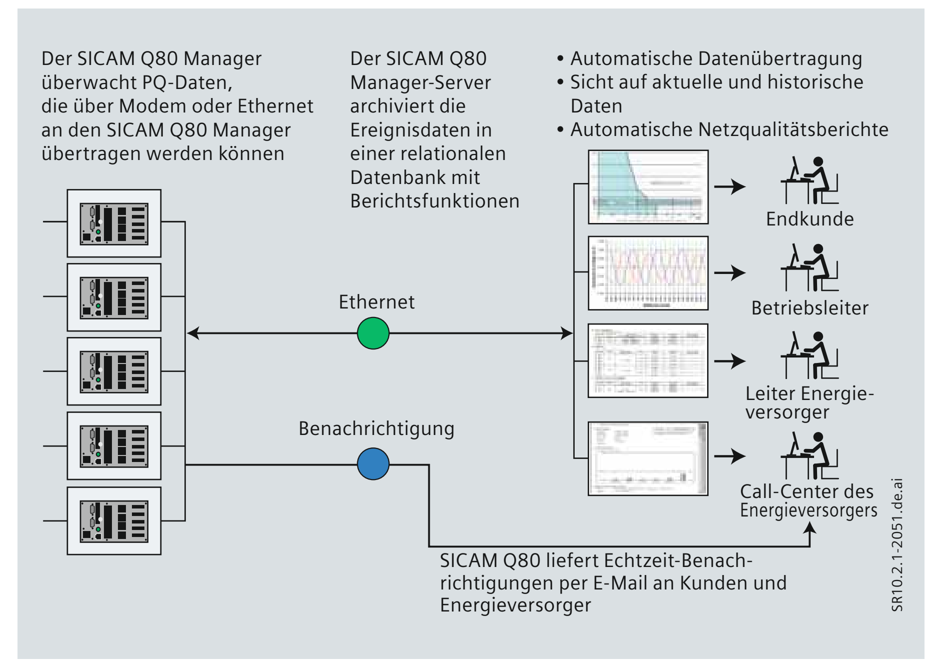


Bild 4/13 SICAM Q80 – Systemübersicht

Benachrichtigungen

SICAM Q80 unterstützt die Übertragung von Benachrichtigungen und Meldungen als Reaktion auf bestimmte Ereignisse. Solche Ereignisse können Spannungsstörungen, unzureichender Speicherplatz oder eine zyklische Benachrichtigung sein. Für jede Meldung kann ein Empfänger festgelegt werden. Als Benachrichtigungsmedium können E-Mail, SMS, Fax oder jede Kombination davon gewählt werden.

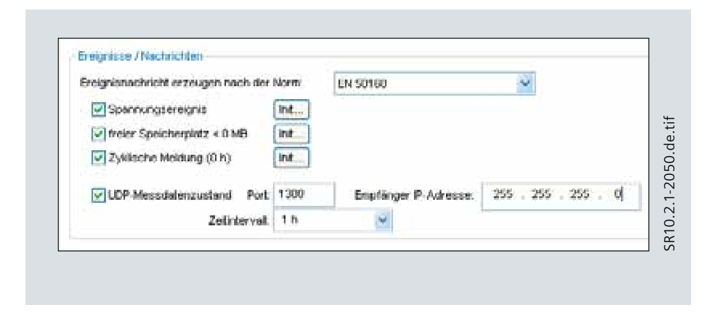


Bild 4/14 Konfiguration der Benachrichtigungsfunktion

Gerätespeicherkapazität

Als Speichermedium ist eine Compact Flash-Karte mit einer Standardkapazität von 2 GB verfügbar. Wahlweise können Compact Flash-Karten mit Kapazitäten bis zu 16 GB verwendet werden. Intelligentes Speichermanagement und effektive Datenreduktion ermöglichen die Speicherung von Daten über einen Zeitraum von bis zu 130 Wochen (2,5 Jahre) gemäß EN 50160.



Bild 4/15 Standardausführung: CF-Karte mit 2 GB (erweiterbar bis 16 GB)

Systemkommunikation und -konfiguration

Systemkommunikation und -konfiguration

Die SICAM Q80-Geräte werden an verschiedenen Stellen installiert, um elektrische Größen für die Analyse der Netzqualität oder zur Registrierung von Ereignissen aufzuzeichnen. Je nach Anwendung und vorhandener Infrastruktur sind verschiedene Anschlussverfahren bzw. Systemkonfigurationen möglich.

TCP/IP-Kommunikation für flexible Netzwerk-konfigurationen

Die Vernetzung der Einzelgeräte erlaubt eine zentrale Parametereinstellung und Administration sowie eine vollständige, zeitgerechte Aufzeichnung von Ereignissen und Störungen in allen im Netz definierten Systemen.

Uhrzeitsynchronisierung

Zur absoluten Uhrzeitsynchronisierung kann SICAM Q80 über Network Time Protocol (NTP), IRIG-B, DCF-77 und die GPS-Echtzeituhr synchronisiert werden. Zusätzlich lassen sich mehrere SICAM Q80-Geräte untereinander auch ohne GPS-Echtzeituhr synchronisieren, so dass ihre jeweiligen Daten im richtigen chronologischen Verhältnis zueinander dargestellt werden können.

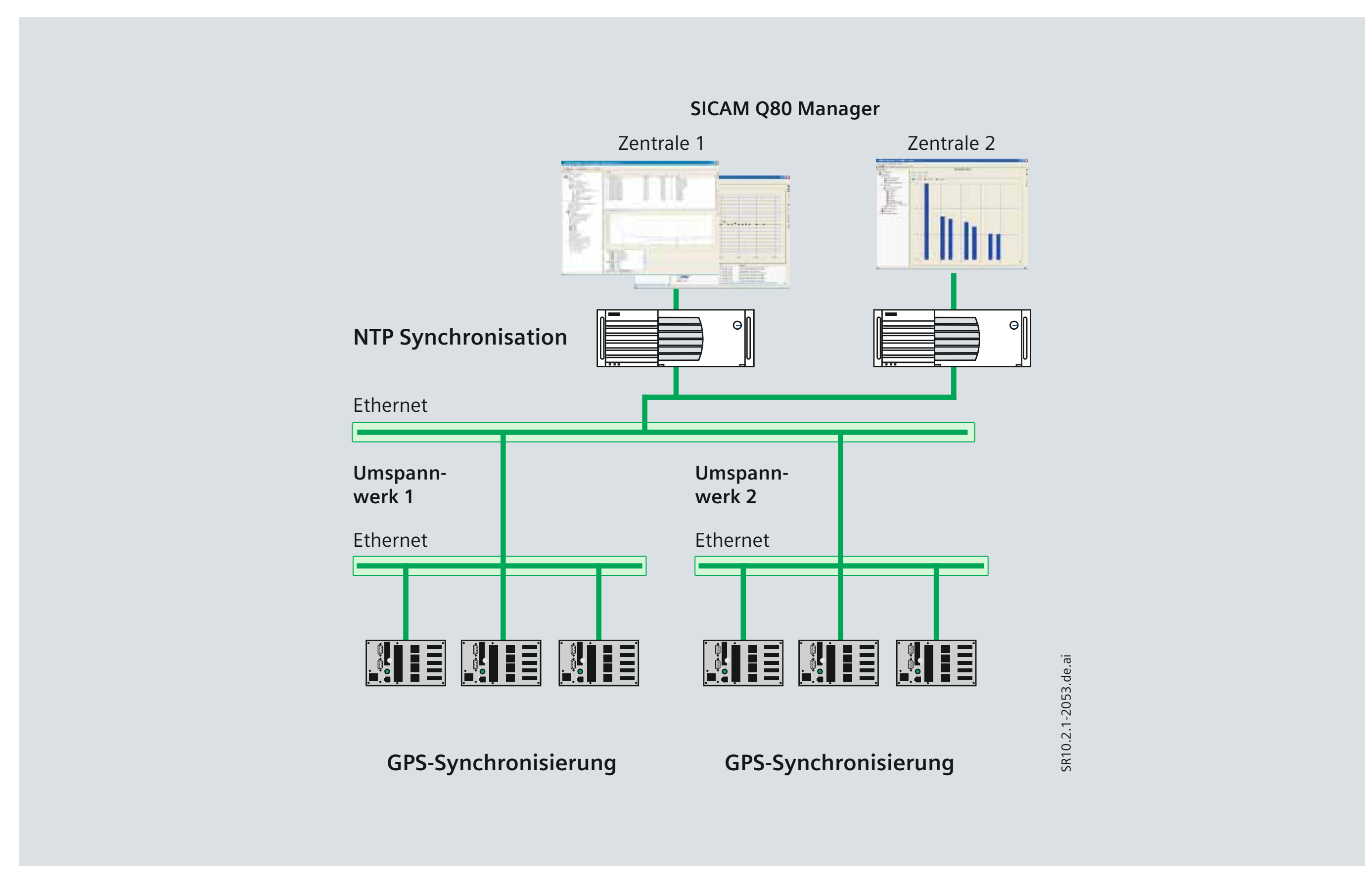


Bild 4/16 Flexible Netzwerke mit TCP/IP-Protokoll für Kommunikation und Synchronisierung

SICAM Q80 Manager

Der SICAM Q80 Manager ist ein umfassendes Software-Tool für Parametrierung, Systemübersicht, Auswertungen und automatische Analysen. Es ermöglicht die Auswertung von mehr als 500 Datensätzen aus dem Power Quality Recorder SICAM Q80. Die Software deckt die gesamte Netzqualität-Analysekette ab, von der Messung bis zur Bereitstellung wichtiger Informationen. Somit wird die Definition und Durchführung von eventuell notwendigen Abhilfemaßnahmen zur Verbesserung der Netzqualität unterstützt.
Die PC-Software SICAM Q80 Manager ermöglicht eine benutzerfreundliche Bedienung. Alle Einstellungen und Bedienvorgänge erfolgen auf intuitive Art und Weise. Trotz der Vielzahl der verfügbaren Funktionen ist die Bedieneroberfläche übersichtlich gestaltet und verwendet eine Baumstruktur, ähnlich der bekannten Baumstruktur von Microsoft Explorer®. SICAM Q80 Manager ist unter den Betriebssystemen Microsoft Windows 2000, XP und Vista lauffähig.
Zur Bedienung und Analyse durch den Benutzer ermöglicht die SICAM Q80 Manager - Software eine zentrale Parametereinstellung für alle Geräte ohne spezielle PC-Kenntnisse.
Die Durchführung der Messungen nach Industrienormen erfordert keine besonderen Mess- oder Computerkenntnisse. Die Software ähnelt in Funktion und Erscheinungsbild dem bekannten Windows-Explorer und umfasst alle nötigen Funktionen für Betrieb, Anzeige, Analyse und Dokumentation.

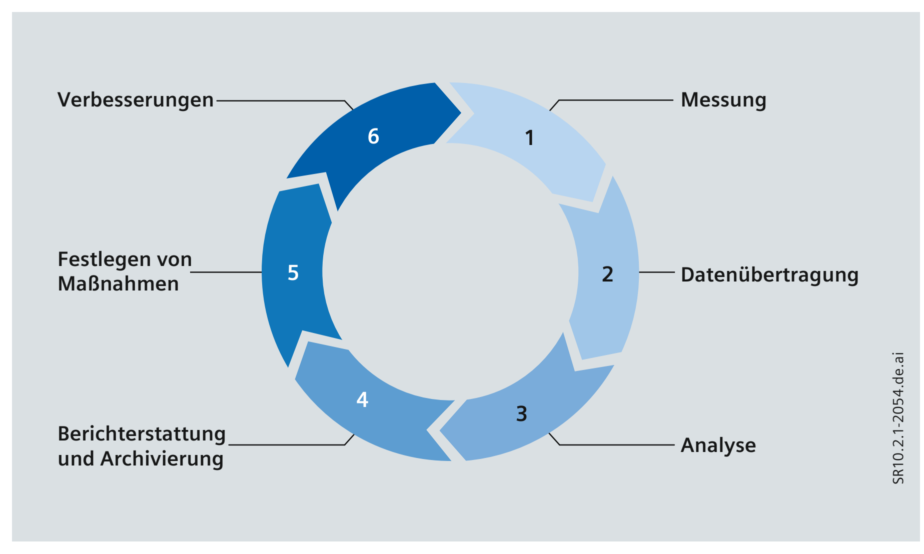
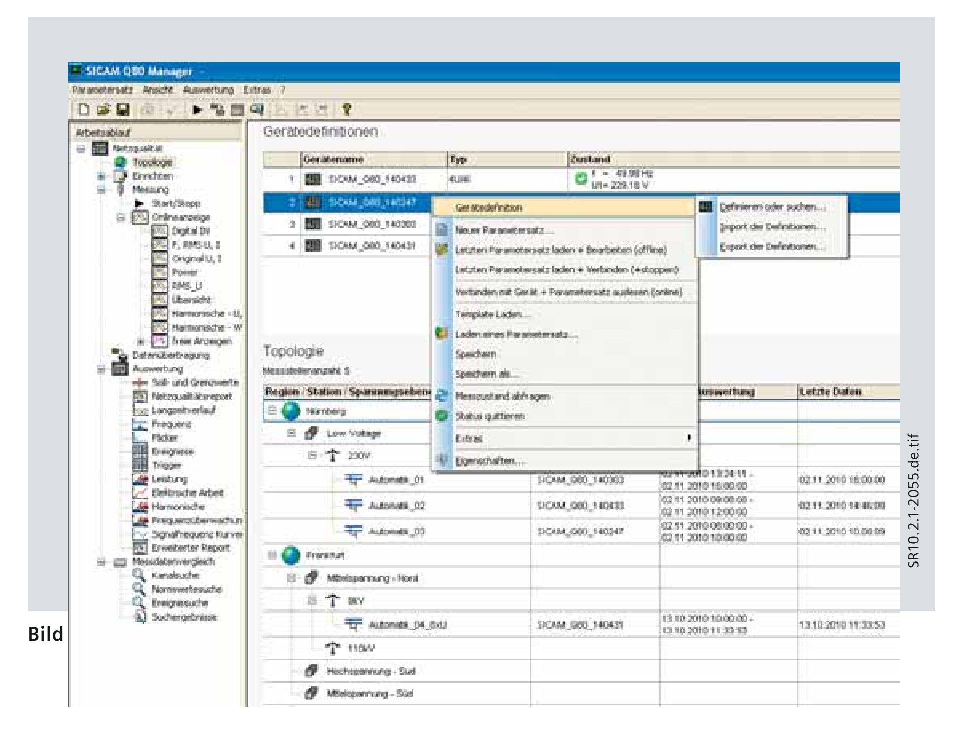


Bild 4/17 Ablauf zur Ermittlung der Netzqualität



Bild

Messsystemübersicht

Im SICAM Q80 Manager V2.0 kann eine Topologie-Struktur erstellt werden, so dass der Anwender eine klare Struktur des Messsystems erhält, mit Regionen, Station, Spannungspegel, Messplatz und Gerätebezeichnung. Für jedes Gerät ergibt sich ein Messstatusbericht, so dass eine Information zum Zeitpunkt der letzten Messung vorliegt.

Festlegung der eigenen Grid Codes mit benutzerfreundlichen Einstellungen

Der Prozess von der Definition der Messaufgabe über die Messung, Datenanalysen und Dokumentation ist straff gestaltet. In SICAM Q80 sind die EN 50160-konformen Messungen vordefiniert und erfordern nur sehr wenige zusätzliche Einstellungen, so dass SICAM Q80 auch für Anwender ohne Spezialwissen oder spezielle Ausbildung einfach zu bedienen ist. Der Anwender kann auch spezielle Messungen, Wertegrenzen, Analysen und Dokumentationen frei definieren und zur späteren Verwendung abspeichern.

Online-Messung

SICAM Q80 Manager erlaubt auch die Darstellung sogenannter Online-Messwerte an einem über das Netzwerk angeschlossenen Auswerteplatz. Möglichkeiten der Online-Anzeige sind: Darstellung von Strömen und Spannungen in einem Vektordiagramm, Darstellung der Spannungs- und Stromoberschwingungen, Richtung der Leistung pro Phase und insgesamt, Entwicklung des Effektivwertes, aufgezeichnete Ereignisse.

Datenauswertung

Mithilfe des Datenbankmoduls kann der Anwender nach beliebigen Ereignissen, Messkanälen oder Abweichungen von Standards suchen. Die gefundenen oder ausgewählten Daten lassen sich auf Tastendruck darstellen oder vergleichen.

Konfigurieren von Grenzwerten

Die in der Norm EN 50160 festgelegten Wertegrenzen dienen als Grundlage für den Netzqualitätsbericht. Alle Werte werden unter Bezugnahme auf die vom Anwender vorgegebenen Wertegrenzen in ein und demselben Formular angezeigt. Abhängig von den besonderen Qualitätsanforderungen können sie geändert und unter vom Anwender vergebenen Namen gespeichert werden. Die Analyse kann auf der Basis der vom Anwender definierten Daten oder von Standard-Wertegrenzen erfolgen. Auf die Analyse folgt eine vollständig automatisierte Dokumentierung der gesamten Messung gemäß Industrienormen.

SR10.2.1-2056.de.tif

Bild 4/19 Online-Darstellung – Phasendiagramm

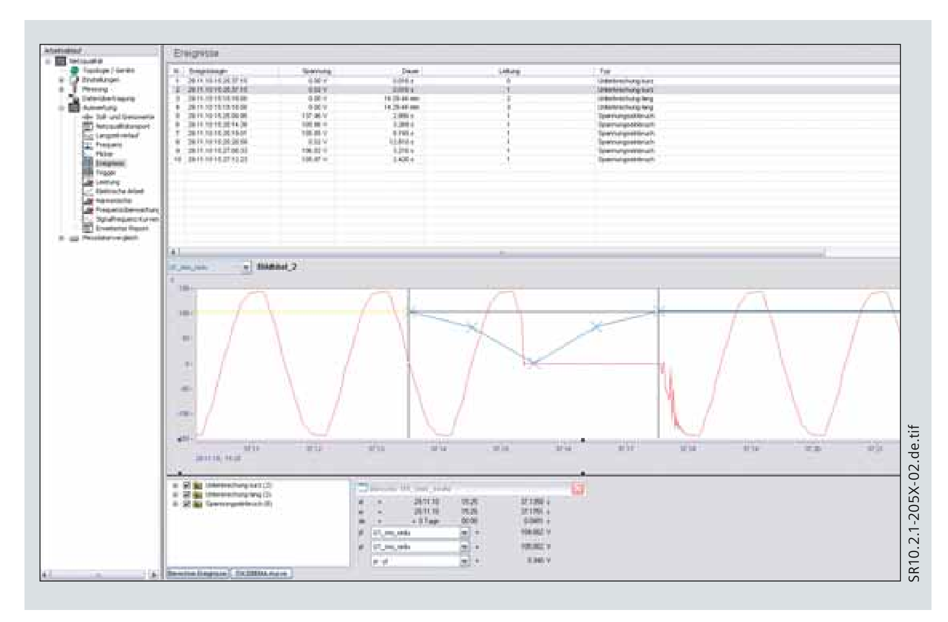


Bild 4/20 Trigger-Analyse

Datenabfrage – Auto Transfer

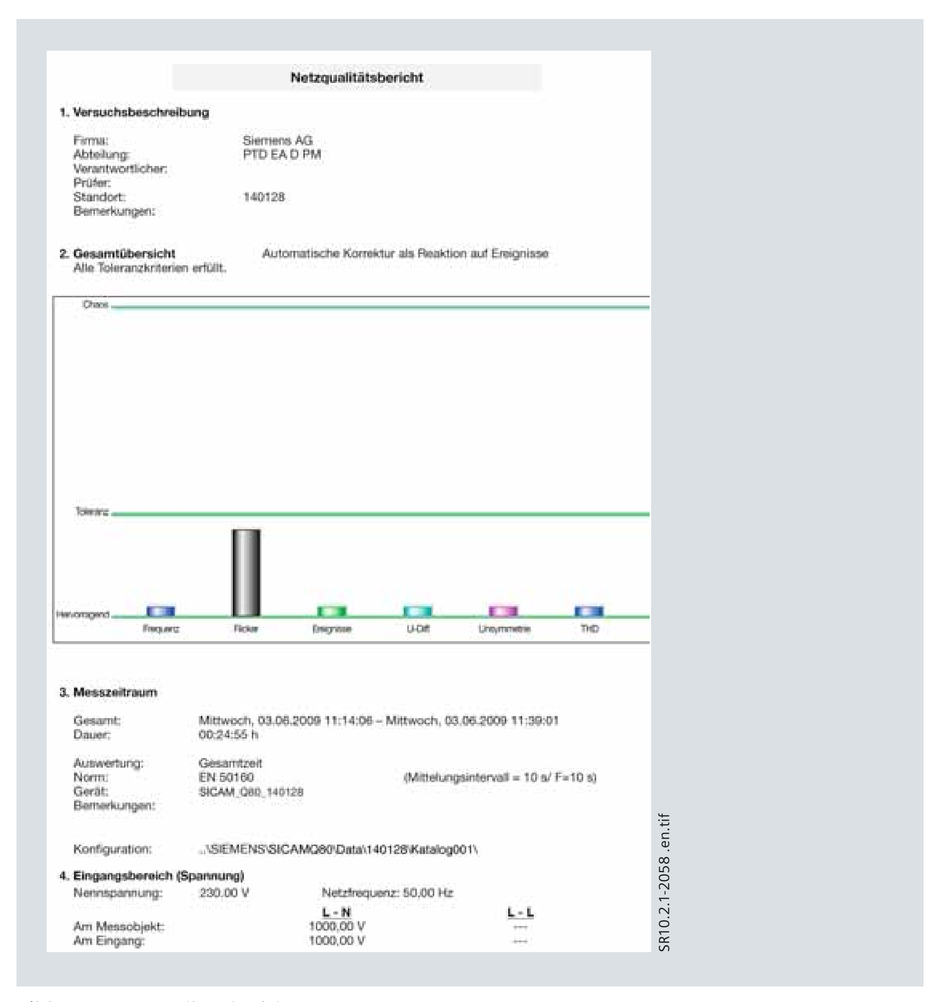
Mit der Auto-Transfer-Software, Bestandteil des SICAM Q80 Manager V2.0, können Daten automatisch von den angeschlossenen Geräten abgerufen werden. Die Auto-Transfer-Software kann an verschiedenen Stellen im Netzwerk oder in PCs – unabhängig vom SICAM Q80 Manager – installiert und parametriert werden. Die Daten können dennoch zentral gespeichert und durch den SICAM Q80 Manager ausgewertet werden. Das Auto-Transfer-System ermöglicht zwei verschiedene Methoden zur Datenübertragung: zyklische oder ereignisorientierte Datenübertragung. Mit der zyklischen Datenübertragung werden die Daten je nach Parametrierung (z. B. jede Stunde oder jeden Tag) abgeholt. Die zweite Methode erfolgt automatisch je nach Datenverfügbarkeit und Ereignissen. In diesem Fall werden Power Quality-Daten nach Abschluss eines Messintervalls (z. B. ab 2 Stunden bis zu 4 Wochen) bzw. Störschriebe, sobald Spannungen- oder Stromereignisse nach Triggerung auftreten, automatisch übertragen. Die Kombination beider Varianten der Datenübertragung ist ebenso möglich.

Gliederung von Daten und Informationen

Zu Analysezwecken stehen mehr als 500 Kurvendarstellungen je Messung zur Verfügung. Um die Datenmenge handhabbar zu gestalten, z. B. um Auswertungen für andere Berichtsaufgaben zur Verfügung zu stellen, können die Daten in Excel- oder CSV-Dateien exportiert werden.

Report-Generator
Der Report-Generator dient der Erstellung grafischer Berichte zur Dokumentation der Mess- und Analyseergebnisse. Dabei kann der Bericht aus einer Anordnung von Kurvendiagrammen, Text, Tabellen und anderen grafischen Objekten bestehen.
Der Report-Generator besitzt eine Multi-Dokument-Bedieneroberfläche, die eine gleichzeitige Bearbeitung mehrerer Berichte ermöglicht. Es sind alle gebräuchlichen Bearbeitungsfunktionen wie Mehrfachauswahl, Kopieren, Einfügen, Verschieben usw. verfügbar. Die Eigenschaften der Objekte, wie Farben, Schriften usw., lassen sich auf verschiedene Weise, auch in Gruppen, ändern.
Eine Rückgängig-Funktion, stufenloser Zoom, ein frei definierbares Raster mit automatischer Ausrichtung und eine kontextsensitive Online-Hilfe runden das Angebot von Unterstützungswerkzeugen ab. Sie ermöglichen dem Anwender das schnelle Erstellen aussagekräftiger Berichte. Im Report-Generator kann jeder Bericht und jedes Protokoll individuell gestaltet werden:

- Automatische Dokumenterstellung
- Schnelle Messergebnisse in Form von Hardcopies
- Erzeugen von Dokumentvorlagen
- Einfügen von Messkurven beliebiger Länge
- Einfügen von Messwerttabellen
- Einfügen von Elementen über die Zwischenablage von MS Windows
- Text, Pixelgrafik, Vektorgrafik, OLE-Objekte
- Texte in beliebigen Schriften, Farben oder Formaten
- Strukturelemente
- Linien, Rahmen, Felder, Pfeile
- Rasterfunktion für millimetergenaue Layouts (z. B. 1 V entspricht 10 mm).



Netzqualitätsbericht

1. Versuchsbeschreibung

Firma: Siemens AG
Abteilung: PTD EA D PM
Verantwortlicher:
Prüfer:
Standort: 140128
Bemerkungen:

2. Gesamtübersicht — Automatische Korrektur als Reaktion auf Ereignisse
Alle Toleranzkriterien erfüllt.

3. Messzeitraum

Gesamt: Mittwoch, 03.06.2009 11:14:06 – Mittwoch, 03.06.2009 11:39:01
Dauer: 00:24:55 h

Auswertung: Gesamtzeit
Norm: EN 50160 (Mittelungsintervall = 10 s/ F=10 s)
Gerät: SICAM_Q80_140128
Bemerkungen:

Konfiguration: ..\SIEMENS\SICAMQ80\Data\140128\Katalog001\

4. Eingangsbereich (Spannung)
Nennspannung: 230,00 V Netzfrequenz: 50,00 Hz

	L - N	L - L
Am Messobjekt:	1000,00 V	---
Am Eingang:	1000,00 V	---

SR10.2.1-2058_en.tif

Bild 4/21 Netzqualitätsbericht

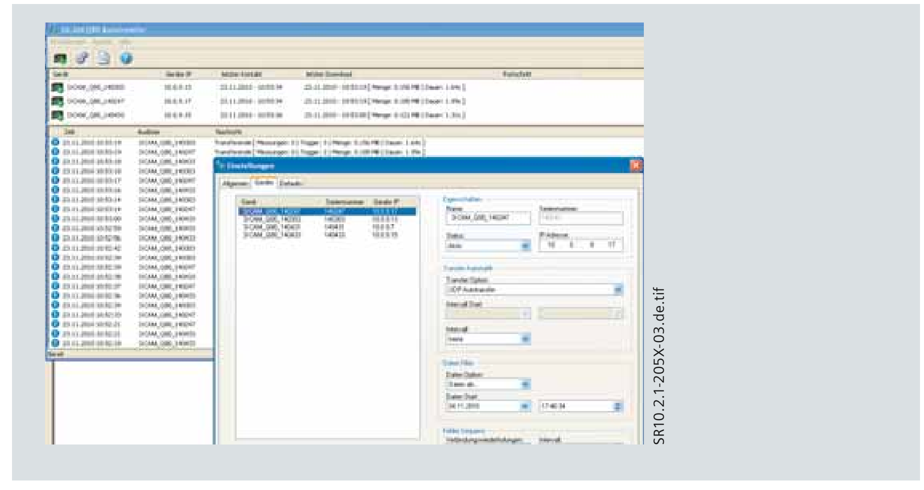


Bild 4/22 Programm für automatische Datenübertragung

Automatische Netzqualitätsberichte – Auto Report
Zusammen mit dem Programm Windows Scheduler erstellt der Auto Report Netzqualitätsberichte automatisch nach einem Zeitplan. Die Anwender müssen nur noch die Aufgabe und deren Zeitraum definieren, bzw. wo die Berichte verfügbar sein sollen.

Durch den Berichtsbrowser im SICAM Q80 Manager erhält der Anwender Zugang zu den Berichten, die als pdf-Dateien vorliegen. Darüber hinaus wird angezeigt, ob es zu einer Normverletzung während des Berichtszeitraumes gekommen ist.

Software

Übersicht Messfunktionen

Alle für die Netzqualität maßgeblichen Werte werden nach internationalen und nationalen Standards und Normen für die Netzqualität (z. B. Europanorm EN 50160) überwacht, aufgezeichnet und ausgewertet.

Messnormen	IEC 61000-4-30; IEC 61000-4-15; IEC 61000-4-7
Normen für die Analyse der Spannungsqualität	Spannungsqualität gemäß EN 50160 oder individuell festgelegten Kriterien
Spannung, Strom	Kurvendarstellung der Effektivwerte nach jeder Halbperiode (reduzierte Halbperioden-Effektivwerte)
Flicker	Kurzzeitwerte (Pst), Langzeitwerte (Plt) und Momentanwerte (Pf5)
Frequenz	40 bis 70 Hz
Oberschwingungen	Spannung, Strom bis zur 50. Oberschwingung, THD
Zwischenharmonische Oberschwingungen	Bis zu 10 Frequenzen (5 ... 3.000 Hz, Auflösung 5 Hz)
Symmetrie	Null- / Mit- / Gegensystem / Unsymmetrie
Leistungsberechnung gemäß DIN 40110-1 und CE2	1-, 2-, 3-phasig, gesamt (Wirk-, Schein-, Blindleistung)
Phasenwinkel	< 1° bis 2,5 kHz
Triggerfunktionen	Für Spannung und Strom: Triggerung auf Effektivwert, Kurvenform, Signalfrequenz
Transienten	Aufzeichnung der sofortigen Auslösung von Triggerwerten bei 10 kHz

Tabelle 4/7 Messspezifikation

Zeitliche Auflösung

Viele Eigenschaften der Netzqualität (z. B. Spannungseinbrüche) erfordern eine sehr detaillierte Darstellung (kurze Zeitauflösung), während für andere (z. B. langsame Veränderungen) eine Auflösungszeit für Mittelung von 10 Minuten ausreichend ist. Abhängig vom verwendeten Berechnungsverfahren können insgesamt fünf verschiedene Auflösungsstufen eingestellt werden.

Auflösung	Bedeutung	Beispiele
10 min	Werte im ausgewählten Mittelungszeitraum (Vorgabe 10 min)	Mittelwerte, Flicker
10 bis 12 Perioden	Werte im ausgewählten Mittelungszeitraum *f* (Vorgabe 10 s)	Frequenz
Halbwelle	Abtastwert der demodulierten Impulsfolge (nach Filterung der amplitudenmodulierten Signalfrequenz)	Hauptsignalspannung
10 ms	Effektivwert alle Halbwellen	Effektivwerte
100 µs	Eingangsabtastwerte und abgeleitete Größen ohne Datenreduktion	Aufzeichnung des Momentanwertes (Kurvenform)

Tabelle 4/8 Zeitliche Auflösung der Daten

Messung	Messintervalle und Bemerkungen	3-Phasen-Strom 4 Leiter	3-Phasen-Strom 3 Leiter	Einleitersystem
Spannung	3 s, 10 s, 1 min, 5 min, **10 min,** 15 min, 30 min, 1 h, 2 h	■	■	■
$U_{x_rms_mean}$	Mittelwert der Effektivspannung	■	■	■
$U_{x_rms_min}$	Minimalwerte im Mittelungsintervall	○	○	○
$U_{x_rms_max}$	Maximalwerte im Mittelungsintervall	○	○	○
$U_{x_rms_redu}$	Kurve mit reduzierter Zeit (maximale Auflösung: 10 ms)	■	■	■
$U_{x_THD_mean}$	THD (Oberschwingungsverzerrung THD, Spannung)	■	■	■
$U_{x_harmn_mean}$ mit x = 1…4; n = 1…50	Harmonische Oberschwingungsspannung	■	■	■
$U_{x_frz_mean}$ mit z = 1…10	Überwachung auf festgelegten Frequenzen (z. B. Zwischenharmonische)	○	○	○
Strom	3 s, 10 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 1 h, 2 h	○	○	○
$I_{x_rms_mean}$	Mittelwert des Effektivstroms	●	●	●
$I_{x_rms_min}$	Minimalwerte im Mittelungsintervall	○	○	○
$I_{x_rms_max}$	Maximalwerte im Mittelungsintervall	○	○	○
$I_{x_rms_redu}$	Kurve mit reduzierter Zeit	●	●	●
$I_{x_THD_mean}$	THD (Oberschwingungsverzerr. THD, Strom)	●	–	●
$I_{x_harmn_mean}$ mit x = 1…4; n = 1…50	Harmonische Oberschwingungsströme	●	–	●
$I_{x_frz_mean}$ mit z = 1…10	Überwachung auf festgelegten (z. B. Zwischenharmonische)	○	○	○
Frequenz	3 s, **10 s**, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min	■	■	■
Frequenz	Netzfrequenz	■	■	■
$Frequency_{_histogram}$	Frequenzhistogramm	■	■	■
$Frequency_{_redu}$	reduzierte Verlaufskurve	■	■	■
Symmetrie	3 s, 10 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 1 h, 2 h	■	■	–
$Unbalance_{_rms}$	Unsymmetrie	■	■	–
$SymmetryZero_{_rms}$	Nullsystem	■		–
$SymmetryPositive_{_rms}$	Mitsystem	■	■	–
$SymmetryNegative_{_rms}$	Gegensystem	■	■	–
Flicker	3 s, 10 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 1 h, 2 h			
$U_{x_rms_pst}$	Plt berechnet aus 12 Pst-Werten	●	■	■
$U_{x_rms_plt}$ mit: x= 1…3		●	■	■
Leistung	3 s, 10 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 1 h, 2 h	○	○	○
$P_{_P_mean}$	gesamte Wirkleistung	●	●	–
$P_{_Q_mean}$	gesamte Blindleistung	●	●	–
$P_{_S_mean}$	gesamte Scheinleistung	●	●	–
$P_{_Lambda_mean}$	Leistungsfaktor	●	●	–
$P_{x_P_mean}$	Wirkleistung für einen Kanal	●	–	●
$P_{x_Q_mean}$	Blindleistung für einen Kanal	●	–	●
$P_{x_S_mean}$	Scheinleistung für einen Kanal	●	–	●
$P_{x_Lambda_mean}$	Leistungsfaktor für einen Kanal	●	–	●
$P_{x_P_harmn_mean}$	Wirkleistung der Oberschwingungen	●	–	●
$P_{x_Q_harmn_mean}$	Blindleistung der Oberschwingungen	●	–	●
$P_{x_S_harmn_mean}$	Scheinleistung der Oberschwingungen	●	–	●
$P_{x_Phase_harmn_mean}$ mit: x = 1…4; n = 1…50	Phasenleistung der Oberschwingung	●	–	●
$P_{x_P_frz_mean}$	Wirkleistung der überwachten Frequenzen	○	–	○

■ = immer vorhanden ● = vorhanden, wenn Strom gemessen wird ○ = kann ein-/ausgeschaltet werden (wahlweise) – = nicht vorhanden

Hinweis: Messintervalle: Das in Fettdruck angegebene Intervall wird gemäß der Norm EN 50160 verwendet, z. B. 10 min. Spezifikationen beziehen sich auf ein 50-Hz- und 60-Hz-Netz. Für alle Kanäle ist eine nachfolgende Berechnung eines Histogramms und der kumulativen Frequenz möglich.

Tabelle 4/9 Auswahl der Mess- und Zählgrößen (Fortsetzung auf Seite 4/22)

Messfunktionen

Messung	Messintervalle und Bemerkungen	3-Phasen-Strom 4 Leiter	3-Phasen-Strom 3 Leiter	Einleitersystem
$P_{x_Q_frz_mean}$	Blindleistung der überwachten Frequenzen	○	–	○
$P_{x_S_frz_mean}$	Scheinleistung der überwachten Frequenzen	○	–	○
$P_{x_Phase_frz_mean}$ mit: x = 1...4; z = 1...10	Phasenleistung der überwachten Frequenzen	○	–	○
Trigger	Messdauer 200 ms bis 90 s, Auflösung 100 µs	○	○	○
U_{x_event}	Triggerung auf Effektivwert , Kurvenformtrigger	▲	▲	▲
I_{x_event} mit: x = 1...4	Triggerung auf Effektivwert, Kurvenformtrigger	▲	▲	▲
Triggerung auf Signalfrequenz	Mittelwerte: 3 s, 10 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 1 h, 2 h	○	○	○
$U_{x_signal_mean}$	Mittelwert der Spannung	▲	▲	▲
$U_{x_signal_redu}$	reduzierte Verlaufskurve	▲	▲	▲
$U_{x_signal_event}$	Hochauflösende Triggerung auf Signalspannung (10 ms)	▲	▲	▲
$P_{x_P_signal_mean}$	Wirkleistung	▲ ●	▲ ●	▲ ●
$P_{x_Q_signal_mean}$	Blindleistung	▲ ●	▲ ●	▲ ●
$P_{x_S_signal_mean}$	Scheinleistung	▲ ●	▲ ●	▲ ●
$P_{x_Phase_signal_mean}$ mit: x = 1...3	Phasenleistung	▲ ●	▲ ●	▲ ●
Kanäle während der Messung (Online-Überwachung)				
Spannung		■	■	■
U_x	100 µs (keine Mittelung, ursprüngliches Signal)	■	■	■
U_{x_rms}	Effektivwert alle 10 ms	■	■	■
$U_{x_FFT_}$	Spannungsoberschwingungen (1. – 50.)	■	■	■
Phasenlage				
$U_1–U_2$		■	■	■
$U_1–U_3$		■	■	■
$U_x–I_x$ mit: x = 1...3		●	●	●
Strom	100 µs	○	○	○
I_x	100 µs (keine Mittelung, ursprüngliches Signal)	●	●	●
I_{x_rms}	Effektivwert alle 10 ms	●	●	●
I_{x_FFT} mit: x = 1...3	Oberschwingungen (1. – 50.)	●	●	●
$P_{x_P_harmonics_}$ mit: x = 1...3	Wirkleistung der Oberschwingung (1. – 50.)	●	●	●
Übersichtsdarstellung während der Messung				
U_x	Effektivwert über eine Perioden	■	■	■
THD	alle 10 Perioden	■	■	■
U-harmonics (in % der Grundfrequenz oder V) mit: x = 1...3	FFT über 10 Perioden	■	■	■
I_x	Effektivwert über eine Periode	●	●	●
THD	alle 10 Perioden	●	●	●
I-harmonics (in % der Grundfrequenz oder A) mit: x = 1...3	FFT über 10 Perioden			
Unsymmetrie	alle 10 Perioden	■	■	■
Kurzzeit-Flicker von U_x mit: x = 1...3	alle 10 Perioden	■	■	■
Leistung				
P_x, Q_x, S_x, Leistungsfaktor		●	–	●
Für das gesamte Netz mit: x = 1...3		●	●	–
Zusatzinformation	Freier Speicherplatz im Messgerät	■	■	■
	Anzahl der aufgezeichneten Triggerereignisse	■	■	■

■ = immer vorhanden ● = vorhanden, wenn Strom gemessen wird ▲ = vorhanden, wenn der zugehörige Trigger aktiviert wurde
○ = kann ein-/ausgeschaltet werden (wahlweise) – = nicht vorhanden

Hinweis: Messintervalle: Das in Fettdruck angegebene Intervall wird gemäß der Norm EN 50160 verwendet, z. B. 10 min. Spezifikationen beziehen sich auf ein 50-Hz- und 60-Hz-Netz. Für alle Kanäle ist eine nachfolgende Berechnung eines Histogramms und der kumulativen Frequenz möglich.

Tabelle 4/9 Auswahl der Mess- und Zählgrößen (Fortsetzung von Seite 4/21)

Anschlussbeispiele

Vierleiter-Konfiguration (Sternschaltung)

- U_1, U_2, U_3 → Leitungen 1, 2, 3, U_4, PE (Schutzerde)
- N → Nullleiter
- I_1, I_2, I_3, I_4 → beschaltet oder unbeschaltet (U_4, I_4 optional messbar)

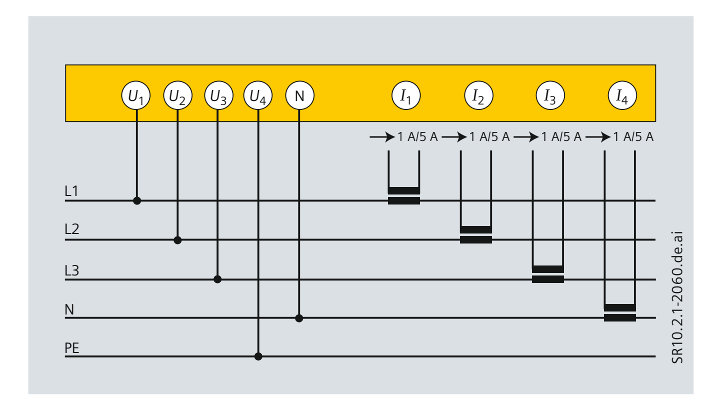


Bild 4/23 Vierleiter-Konfiguration

Konfiguration mit acht Spannungsanschlüssen

System 1:

- U_1, U_2, U_3 → Leitungen 1, 2, 3, U_4, PE (Schutzerde)
- N → Nullleiter

System 2:

- U_5, U_6, U_7 → Leitungen 5, 6, 7, U_8, PE (Schutzerde)
- N → Nullleiter

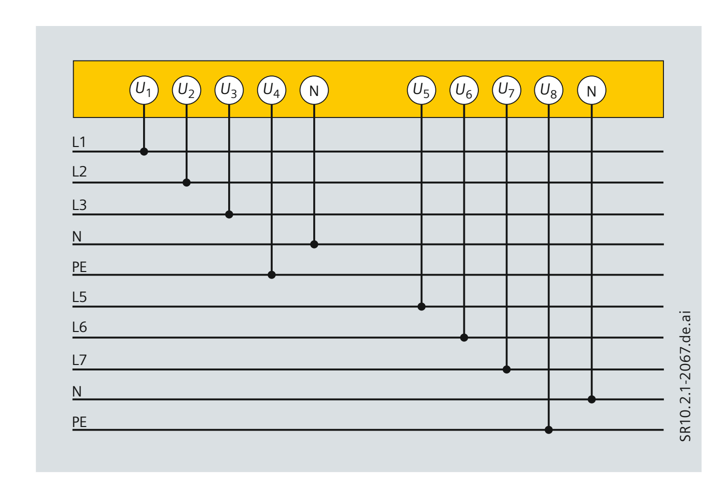


Bild 4/24 Konfiguration mit 8 Spannungsanschlüssen

Dreileiter-Konfiguration $3 \times U / 3 \times I$ oder $2 \times I$ (Dreieckschaltung)

- U_1, U_3 → Leitungen 1 und 3
- N → Leitung 2
- I_1, I_3 → Leitungen 1 und 3
- I_2 → Leitung 2 optional möglich

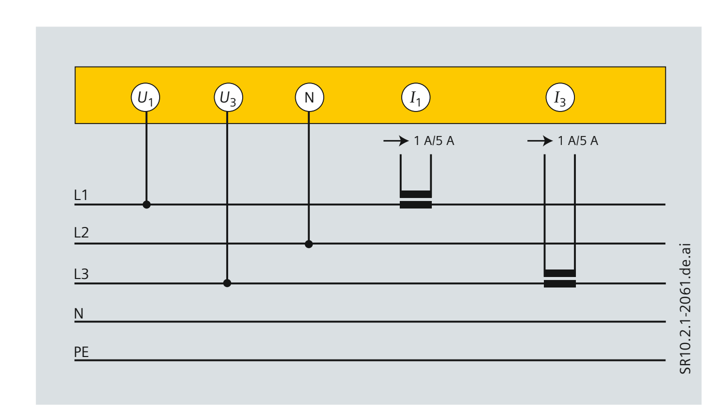


Bild 4/25 Dreileiter-Konfiguration (Dreieckschaltung)

Einphasen-Konfiguration

- U_1 → Leitung 1
- N → Nullleiter

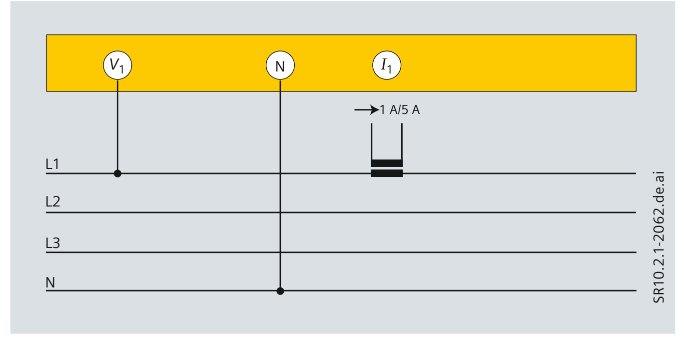


Bild 4/26 Einphasen-Konfiguration

Technische Daten

Allgemeine Daten

Parameter	Typischer Wert	Min. / max.	Prüfbedingungen / Bemerkungen
Umgebungsbedingungen	Es gelten die normalen Umgebungsbedingungen gemäß EN 61010-1		
Signaleingänge	4 x Strom *(I)* 4 x Spannung *(U)* oder 8 x Spannung (*U*)		
Digitaleingänge / -ausgänge	4 Relaiseingänge 4 Relaisausgänge		
Leistungsaufnahme		< 10 W < 12 W	Dauerbetrieb nach dem Einschalten (zum Aufladen der USV)
Versorgungsspannung		DC 10 V – 60 V oder AC 100 V – 240 V DC 110 V – 320 V	
USV-Kondensator	Überbrückungszeit: ≤ 1 Sekunde		Werkseinstellungen
EMV-Störfestigkeit / Störaussendung	Klasse A		gemäß IEC / EN 61326-1
Schutzart	IP20		gemäß EN 60529
Gewicht	ca. 1,9 kg		
Abmessungen	166 mm x 105 mm x 126 mm		(B × H × T) ohne Montageschiene
Umgebungstemperaturbereich	– 10 °C bis 55 °C		ohne Kondensation
Lagertemperatur	– 40 °C bis 90 °C		bei Temperaturen < –15 °C oder > + 55 °C nur kurzzeitig
Kommunikationsschnittstellen	Ethernet Modem		TCP / IP DSUB
Speicherkapazität	CF-Karte	Min. 2 GB, Max. 16 GB	Standard: CF-Karte mit 2 GB, bis zu 16 GB erweiterbar
Interne Echtzeituhr und externe Synchronisation	± 1 s / Tag, GPS DCF 77 oder über andere SICAM Q80		batteriegepuffert GPS-Eingang Sync-Eingang

Tabelle 4/10 Technische Daten

Spannungseingänge

Parameter	Typischer Wert	Min./max.	Prüfbedingungen/Bemerkungen
Eingang	4 oder 8 Kanäle für Spannungsmessungen		einpolig geerdet, galvanische Trennung für jede Gruppe
Abtastrate pro Kanal		10 kHz	Netzwerkanalyse
Bandbreite		0 kHz bis 4,1 kHz	– 3 dB, Netzwerkanalyse
Anschlussklemmen	Schraubklemme 0,5 bis 6 mm² 10 bis 20 AWG (American Wire Gauge)		Anschlussklemme für starre oder flexible Leitungen mit Querschnitt 0,5 bis 6 mm²
Elektrische Sicherheit Belastbarkeit		 300 V / CAT IV	 gemäß EN 61010-1
Messkategorie Verschmutzung		600 V / CAT III 2	Spannungseingänge U_1 bis U_4 oder U_1 bis U_8 gemäß IEC 60664
Isolationsprüfspannung		5,4 kV_{eff}	50 Hz, 1 min
Messbereiche	bis zu 1000 V_{eff}		automatische Bereichseinstellung
Überlastfestigkeit		1,5 kV_{eff}	DC und 50 Hz, dauerhaft
Eingangsimpedanz	2,5 MΩ	± 1 %	differenziell
Messunsicherheit Drift	0,04 % ± 8 ppm / K x ΔT_a	≤ 0,1 % ± 40 ppm / K x ΔT_a	der Bereichsendwerte $\Delta T_a = \lvert T_a - 25\ °C \rvert$ Umgebungstemperatur T_a
Entkopplung		 > 110 dB > 71 dB > 47 dB	Isolationsspannung bis zu 1000 V_{eff} DC 50 Hz 1 kHz
Kanalnebensprechen		 ≤ 110 dB ≤ 85 dB ≤ 60 dB	Prüfspannung: 1000 V_{eff} DC 50 Hz 1 kHz
Beanspruchungsspannung (RTI)	20 mV_{eff}		± 100 V, Bandbreite: 0,1 Hz bis 10 kHz

Stromeingänge

Parameter	Typischer Wert	Min./max.	Prüfbedingungen/Bemerkungen
Eingang	4 Kanäle für Strommessungen		differenziell, galvanisch getrennt
Anschlussklemmen	Schraubklemme 0,25 bis 2,5 mm² 14 bis 24 AWG (American Wire Gauge)		Anschlussklemme für starre oder flexible Leitungen mit Querschnitt 0,25 bis 2,5 mm²
Elektrische Sicherheit, Belastbarkeit		 300 V / CAT IV	 gemäß EN 61010-1
Messkategorie Verschmutzung		600 V / CAT III 2	Stromeingänge I_1 bis I_4 gemäß IEC 60664
Isolationsprüfspannung		5,4 kV_{eff}	50 Hz, 1 min
Messbereiche	> 1 A ≤ 1 A		5-A-Anschluss, 1-A-Anschluss
Bandbreite		0 bis 4,1 kHz	–3 dB, Netzwerkanalyse
Abtastrate pro Kanal		10 kHz	Netzwerkanalyse
Übermodulationsgrenze		145 % des Bereichsendwertes	
Überlastbarkeit 5-A-Klemme 1-A-Klemme		 ≤ 20 A ≤ 100 A ≤ 10 A ≤ 100 A	 kontinuierlich 1 s kontinuierlich 1 s
Eingangsimpedanz 5-A-Klemme 1-A-Klemme	 0,06 %	 ≤ 10 mΩ ≤ 20 mΩ ≤ 0,1 %	 differenziell des Eingangsbereiches
Messunsicherheit	± 8 ppm / K x ΔT_a	± 60 ppm / K x ΔT_a	$\Delta T_a = \lvert T_a - 25\ °C \rvert$ Umgebungstemperatur T_a
Phasenunsicherheit		0 bis 2,5 kHz	< ± 1 °

Tabelle 4/10 Technische Daten

Technische Daten

Digitaleingänge

Parameter	Typischer Wert	Min./max.	Prüfbedingungen/Bemerkungen
Kanäle/Bit	4 Digitaleingänge		jeweils galvanisch getrennt
Anschlussklemmen	Schraubklemme 0,25 bis 2,5 mm² 14 bis 24 AWG (American Wire Gauge)		Anschlussklemme für starre oder flexible Leitungen mit Querschnitt 0,25 bis 2,5 mm²
Elektrische Sicherheit, Belastbarkeit	250 V/CAT III		gemäß EN 61010-1
Messkategorie Verschmutzung	2		gemäß IEC 60664
Isolationsprüfspannung	3,6 kV_{eff}		50 Hz, 10 s zwischen Kanälen und Gehäuse
Max. Eingangspegel U_E		≤ 600 V	Spitze-Spitze oder Gleichspannung
Nom. Eingangspegel U_E	DC: 230 V_{eff}/350 V		
Schaltpegel U_s einpolig Low einpolig High	S_{Flb} < 16 V > 16,8 V	 > 14 V > 18 V	Schmitt-Trigger-Merkmale Hysterese typ. 0,04 V
Stromeingang	280 µA	< 500 µA	U_E = – 600 V bis + 600 V
Schaltzeit low –> high high –> low	 70 µs 23 µs	 < 180 µs < 40 µs	

Digitalausgänge

Parameter	Typischer Wert	Min./max.	Prüfbedingungen/Bemerkungen
Kanäle/Bit	4 Ausgabegeräte Ausgaberelais		mechanischer Schließer
Anschlussklemmen	Schraubklemme 0,25 bis 2,5 mm² 14 bis 24 AWG (American Wire Gauge)		Anschlussklemme für starre oder flexible Leitungen mit Querschnitt 0,25 bis 2,5 mm²
Elektrische Sicherheit Belastbarkeit	250 V/CAT III		gemäß EN 61010-1
Messkategorie Verschmutzung	2		gemäß IEC 60664
Isolationsprüfspannung	3,6 kV_{eff}		zwischen Kanälen und Gehäuse
Schaltzeit	5 ms	< 8 ms	
Max. Schaltleistung		< 1000 VA	
Schaltspannung	> 1 V DC	< 250 V_{rms}	min. Schaltspannung bei 1 mA
Max. Schaltstrom		< 1 A < 4 A	AC: 250 V $\cos \varphi$ = 1,0 bis 0,4 AC: 250 V $\cos \varphi$ = 1,0
Kontaktimpedanz		< 50 mΩ	
Absicherung Nennstrom (I_N)	5 A	I_N 2 I_N	$t_{fuse} \geq 4$ h 30 s > t_{fuse} > 1 s

Tabelle 4/10 Technische Daten

Kalibrierbedingungen

Parameter	Typischer Wert	Prüfbedingungen/Bemerkungen
Temperatur	25 °C	± 5 °C
Feuchte	40 %	± 30 %
Versorgungsspannung	24 V	60 W Netzadapter
Input signal	± 1.000 V_{eff}/Sinus 50 Hz ± 1 A_{eff}/Sinus 50 Hz	Spannungseingänge Stromeingänge

Normgerechte Auswertungen		
Normvorschrift 1 V DC	Spannungsqualität gemäß EN 50160	IEC 61000-4-30, IEC 61000-4-15, IEC 61000-4-7 Leistungsberechnung gemäß DIN 40110-1 und -2
	Datensuche und Datenvergleich über mehrere Messungen	Optionales Softwaremodul

Synchronisierung und Zeitbasis

Parameter	Typischer Wert	Min./max.	Bemerkungen
Zeitbasis pro Gerät ohne externe Synchronisierung			
Abgeglichen (Standard)		± 10 ppm	bei 25 °C (= Genauigkeit der internen Zeitbasis)
Drift	± 20 ppm	± 50 ppm	- 40 °C bis + 85°C Betriebstemperatur
Alterung		± 10 ppm	bei 25 °C, 10 Jahre

Parameter	GPS	DCF77	IRIG-B	NTP
Zeitbasis pro Gerät ohne externe Synchronisierung				
Unterstütztes Format			B002 B000, B001, B003*	Version 4 (abwärtskompatibel)
Genauigkeit	± 1 µs →	→	→	< 5 ms nach ca. 12 h
Jitter (max.)	± 8 µs →	→	→	
Spannungspegel	TTL	5 V TTL-Pegel LOW active	5 V TTL-Pegel	–
Eingangswiderstand	1 kΩ (pull up)	20 kΩ (pull up)		–
Eingangsstecker	DSUB-9	BNC-Stecker „SYNC" kurzschlussfest, nicht galvanisch getrennt →	→	Ethernet
Eingang Schirmpotential		Netzerde →	→	–

Parameter	Typischer Wert	Min./max.	Bemerkungen
Synchronisierung mit DCF 77 für mehrere Geräte (Master/Slave)			
Max. Kabellänge		200 m	BNC-Kabel RG58
Max. Anzahl Geräte		20	Nur Slaves
Normale Betriebsart	0 V		Diese Geräte müssen den gleichen Erdspannungspegel aufweisen, sonst können sich Probleme in der Signalqualität ergeben.
Spannungspegel	5 V		
DCF-Eingang/-Ausgang	Stecker „SYNC" →	→	BNC
Schirmpotential, IRIG-Eingang	Netzerde →	→	

Tabelle 4/10 Technische Daten

* Nutzt nur BCD-Informationen

Anschlussbilder, Maßbilder

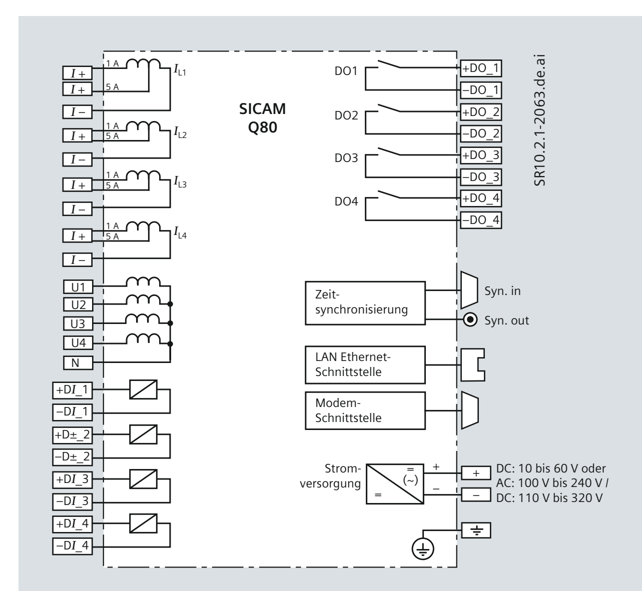


Bild 4/27 7KG8080 – Vierleiter-Konfiguration

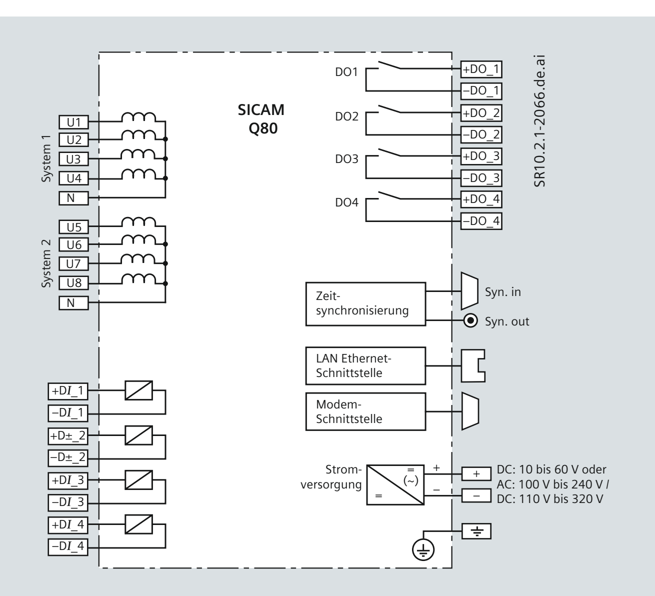


Bild 4/30 7KG8080 – Acht-Spannungs-Konfiguration

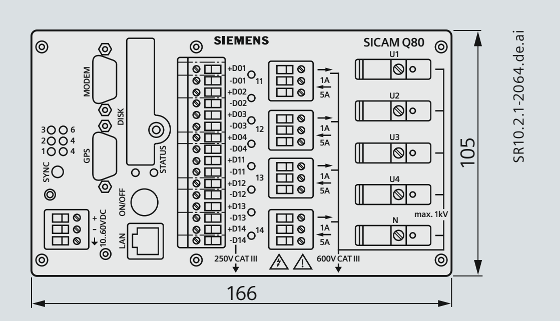


Bild 4/28 Vier-Spannungen-/Vier-Ströme-Konfiguration: Frontansicht

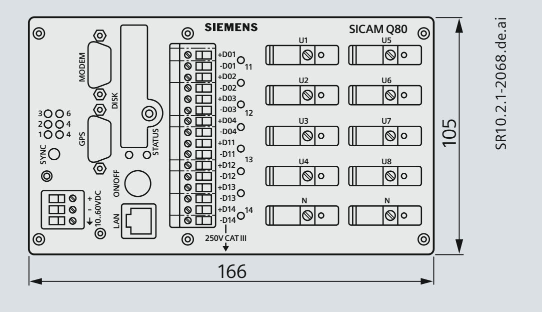


Bild 4/31 7KG8080 – Acht-Spannungs-Konfiguration: Frontansicht

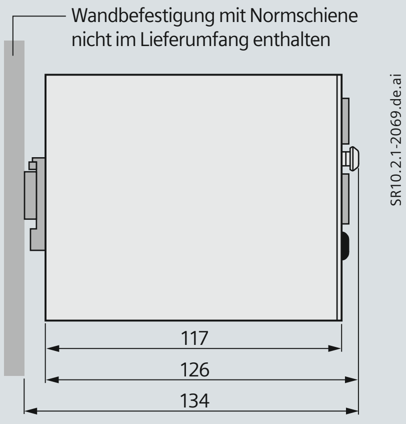
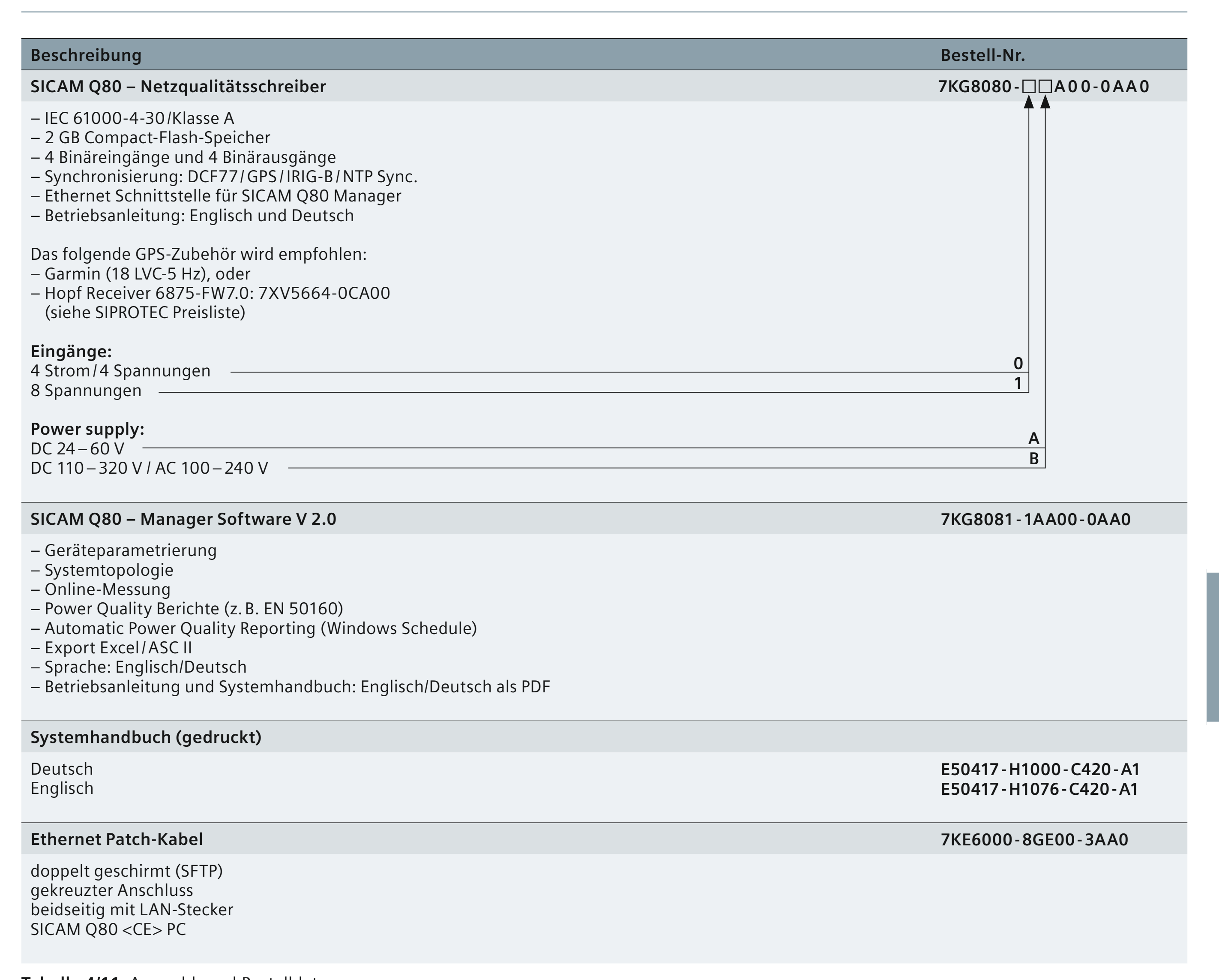


Bild 4/29 7KG8080: Seitenansicht



Beschreibung	Bestell-Nr.
SICAM Q80 – Netzqualitätsschreiber	**7KG8080-□□A00-0AA0**
– IEC 61000-4-30/Klasse A – 2 GB Compact-Flash-Speicher – 4 Binäreingänge und 4 Binärausgänge – Synchronisierung: DCF77/GPS/IRIG-B/NTP Sync. – Ethernet Schnittstelle für SICAM Q80 Manager – Betriebsanleitung: Englisch und Deutsch	
Das folgende GPS-Zubehör wird empfohlen: – Garmin (18 LVC-5 Hz), oder – Hopf Receiver 6875-FW7.0: 7XV5664-0CA00 (siehe SIPROTEC Preisliste)	
Eingänge:	
4 Strom/4 Spannungen	**0**
8 Spannungen	**1**
Power supply:	
DC 24 – 60 V	**A**
DC 110 – 320 V / AC 100 – 240 V	**B**
SICAM Q80 – Manager Software V 2.0	**7KG8081-1AA00-0AA0**
– Geräteparametrierung – Systemtopologie – Online-Messung – Power Quality Berichte (z. B. EN 50160) – Automatic Power Quality Reporting (Windows Schedule) – Export Excel/ASC II – Sprache: Englisch/Deutsch – Betriebsanleitung und Systemhandbuch: Englisch/Deutsch als PDF	
Systemhandbuch (gedruckt)	
Deutsch	**E50417-H1000-C420-A1**
Englisch	**E50417-H1076-C420-A1**
Ethernet Patch-Kabel	**7KE6000-8GE00-3AA0**
doppelt geschirmt (SFTP) gekreuzter Anschluss beidseitig mit LAN-Stecker SICAM Q80 <CE> PC	

Tabelle 4/11 Auswahl- und Bestelldaten

CE-Konformität und Haftungsausschluss

CE-Konformität
Dieses Produkt entspricht den Richtlinien des Rates der Europäischen Union zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie 89/336/EWG) und betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG).
Dieses Produkt entspricht der internationalen Norm IEC 61000-4 und der Europanorm EN 50160 für Merkmale der Spannung.
Das Produkt ist für den Einsatz in industrieller Umgebung nach EMV-Standardspezifikation gemäß IEC 61326-1 ausgelegt.
Die Konformität wird durch Tests nachgewiesen, die von der Siemens AG in Übereinstimmung mit Artikel 10 der Richtlinie des Rates gemäß der allgemeinen Norm EN 50160 und IEC 61000-4-30 für Messungen der Klasse A durchgeführt werden.

Haftungsausschluss
Dieses Dokument wurde vor seiner Herausgabe einer sorgfältigen technischen Prüfung unterzogen. Es wird in regelmäßigen Abständen überarbeitet und entsprechende Änderungen und Ergänzungen sind in den nachfolgenden Ausgaben enthalten. Der Inhalt dieses Dokuments wurde ausschließlich für Informationszwecke konzipiert. Obwohl die Siemens AG sich bemüht hat, das Dokument so präzise und aktuell wie möglich zu halten, übernimmt die Siemens AG keine Haftung für Mängel und Schäden, die durch die Nutzung der hierin enthaltenen Informationen entstehen. Diese Inhalte werden weder Teil eines Vertrags oder einer Geschäftsbeziehung noch ändern sie diese ab. Alle Verpflichtungen der Siemens AG gehen aus den entsprechenden vertraglichen Vereinbarungen hervor. Die Siemens AG behält sich das Recht vor, dieses Dokument von Zeit zu Zeit zu ändern.
Dokumentversion: 02; Ausgabestand: 02.2011
Version des beschriebenen Produkts: V2.0

Certificate of Conformity
IEC 61000-4-30 Class A

Siemens SIMEAS Q80
equipped with Garmin GPS18x LVC
(or other GPS receiver with equivalent accuracy and functionality)

IEC 61000-4-30 Ed. 2
230V, 50/60 Hz, L-N U_{din}

61000-4-30 Section	Power Quality Parameter	Class A Compliance	Class S Compliance	Class B Compliance	Remarks
5.1	Power frequency	Yes	Yes	Yes	
5.2	Magnitude of the supply voltage	Yes	Yes	Yes	
5.3	Flicker	Yes	Yes	(N/A)	See Note 1 below
5.4	Supply voltage dips and swells	Yes	Yes	Yes	
5.5	Voltage interruptions	Yes	Yes	Yes	
5.7	Supply voltage unbalance	Yes	Yes	Yes	
5.8	Voltage harmonics	Yes	Yes	Yes	
5.9	Voltage interharmonics	Yes	Yes	Yes	
5.10	Mains signaling voltage	Yes	Yes	Yes	
5.12	Underdeviation and overdeviation	-	-	-	See Note 2 below
4.4	Measurement aggregation intervals	Yes	No	Yes	Class A and Class S are mutually exclusive
4.6	Time-clock uncertainty	Yes	Yes	Yes	
4.7	Flagging	Yes	Yes	(N/A)	
6.1	Transient influence quantities	Yes	(N/A)	(N/A)	See Note 3 below

(N/A) – Not Applicable. There is no requirement in the Standard.
Note 1: Flicker is only defined at 230V, 50Hz and 120V, 60Hz. EUT meets Class A requirements at 230V, 50Hz.
Note 2: Overdeviation and underdeviation parameters are not measured by the Siemens SIMEAS Q80.
Note 3: Transients applied to EUT measuring terminals and power terminals.

This certificate summarizes the results of the PSL IEC 61000-4-30 Power Quality Measurement Methods Compliance Report, document # PSL SIEMENS-009-30, dated 27 August 2009. PSL tested two samples, S/N 140148 and 140149 at 230VAC, 50/60 Hz. Manufacturer states that these samples are representative of the SIMEAS Q80 series.


Siemens SIMEAS Q80

Alex McEachern 27 August 2009
Alex@PowerStandards.com

Statement of IEC 61000-4-30 Compliance



Energy Automation

SIMEAS R-PQ
Digitale Störschreiber und PQ Recorder

Answers for infrastructure and cities.

Contents – SIMEAS R-PQ

Digitaler Störschreiber mit integrierter Power Quality-Messung (PQ)
Der SIMEAS R-PQ ist ein leistungsfähiger (transienter) Störschreiber mit integrierter Funktionalität zur Netzqualitätsmessung (PQ) gemäß EN 50160 PQ Norm.
Folgende Funktionen stehen für den SIMEAS R-PQ zur Verfügung: Leistungsfähiger (transienter) Störschreiber, Netzqualitätsüberwachungsgerät, Leistungs- und Frequenzschreiber und Ereignisschreiber.
Der Störschreiber mit hoher Abtastrate und hervorragendem Frequenzgang ermöglicht die präzise Analyse von Netzstörungen. Diese Aufzeichnungen werden mit Hilfe des SICAM PQS ausgewertet. Das Netzqualitätsüberwachungssystem zur Aufzeichnung von Spannungs- und Effektivstromwerten, Wirk- und Blindleistung, Leistungsfaktor, Strom- und Spannungsharmonischen, Spannungseinbrüchen und -erhöhungen, Flicker, usw. ist ein zuverlässiges Instrument zur Überwachung und Archivierung der für die Netzqualität relevanten Ereignisse. Der Leistungs- und Frequenzschreiber ist eine wichtige Einrichtung in Kraftwerken zur Untersuchung von Stabilitätsproblemen und zur Analyse zugehöriger Aspekte wie z. B. des Ansprechverhaltens von Steuerungen für Generator-Erregersysteme. Mit einem Ereignisschreiber können verschiedene digitale Signale überwacht und zur nachfolgenden Analyse aufgezeichnet werden, beispielsweise der Zustand von Leistungsschaltern, Trennern oder von Schutzrelais-Auslösekontakten. Als Feldgerät bildet der SIMEAS R-PQ in Verbindung mit der auf einem DAKON-PC (PC für die Datenerfassung) installierten Software SICAM PQS einen leistungsfähigen Störschreiber. Dabei kann ein DAKON-PC über verschiedene Kanäle mit mehreren SIMEAS R-Einheiten kommunizieren und alle aufgezeichneten Daten erfassen.
Mit einem Flash-Speicher in jedem SIMEAS R-PQ, praktisch unbegrenzter Speicherkapazität auf DAKON-PCs und einer leistungsfähigen Datenbank bietet das Erfassungssystem hervorragende Archivierungsmöglichkeiten.
Die von SIMEAS R-PQ ermittelten Daten werden in einen großen internen Massenspeicher geschrieben. Unter den in Schaltanlagen, Kraftwerken und Industriebetrieben üblichen Einsatzbedingungen dauert es mehrere Monate, bis die Kapazität eines solchen Speichers erschöpft ist. Ist dieser Zustand erreicht, arbeitet der Speicher als „Ringspeicher". Dies bedeutet, dass die ältesten Werte von den jeweils aktuellen überschrieben werden.
Mit einer hohen Abtastfrequenz erfasst dieses Gerät alle relevanten Informationen zur weiteren Analyse von Kurzschlüssen, des Öffnungs- und Schließverhaltens von Leistungsschaltern, der Reaktion von Strom- und Spannungswandlern bei Netzstörungen usw. Mit einer Aufzeichnungskapazität von 32 analogen und 64 binären Kanälen pro Gerät und der Echtzeit-Synchronisationsfunktion kann das System eine große Zahl von Abzweigen und Leistungseinrichtungen überwachen.
Der Störschreiber SIMEAS R-PQ erfüllt – ebenso wie alle digitalen Schutzgeräte von Siemens – sämtliche Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit. Eine hohe Qualität der Hardware und Software sowie eine genaue Selbstdiagnose bedeuten bei jedem Gerät Investitionssicherheit für den Anwender.



Bild 5/1 SIMEAS R-PQ

Funktionsübersicht
Störschreiber für Anwendungen in Netzstationen bei Mittelspannungs-, Hochspannungs- und Höchstspannungspegeln sowie in Kraftwerken
- Leistungs- und Frequenzschreiber für den Einsatz in Kraftwerken
- Netzqualitätsschreiber für die Analyse und Aufzeichnung / Archivierung von Netzstörungen in allen Leistungsanwendungen
- Ereignisschreiber für binäre Signale zur Überwachung der Zustände verschiedener Primärkomponenten wie Schaltern, Trennern usw.
- Prüfschreiber für die Anlagen-Inbetriebnahme und -Prüfung
- Auswertung gemäß EN 50160.

Leistungsfähiges Störschreibersystem
- Die Feldgeräte SIMEAS R-PQ und die dazugehörige PC-Software SICAM PQS bilden ein leistungsfähiges Störschreiber- und Netzqualitäts-Überwachungssystem. In Verbindung mit einem DAKON-PC (PC für die Datenerfassung) führen effektive Datenerfassungs- und -archivierungsfunktionen zu sehr kurzen Analysezeiten
- Kommunikationsfähigkeit über Ethernet (LAN- oder WAN-Struktur) gemäß Ethernet 802.3 mit TCP/IP-Protokoll, Kommunikation über das Telefonnetz unter Verwendung von ISDN- oder Analogmodem oder direkte Kommunikation über Kupferkabel- (RS232) oder Lichtwellenleiterverbindungen
- Verschiedene Möglichkeiten zur Installation der PC-Software SICAM PQS im Server-, Client- und Evaluation-Modus decken alle Anforderungen ab, u. a. Visualisierung, Analyse bei Parametrierung, Inbetriebnahme, Test, automatische Datenerfassung, Datenarchivierung
- Präzise Fehlerlokalisierung und Diagnose mit SICAM PQS
- Detaillierte Analyse der Netzqualität unter Verwendung des SICAM PQ Analyzers.

Leistungsfähige Hardware
- Modulares Hardwaresystem mit bis zu 32 analogen und 64 binären Eingängen in einem 19-Zoll-Rahmen
- Flash-Speicher.

Systemübersicht

Der DAKON ist ein Industrie-PC, an den zwei oder mehrere SIMEAS R-PQ und digitale Schutzgeräte mit IEC 60870-5-103 und IEC 61850-Protokoll angeschlossen werden können.
Im „Automatikbetrieb" kann ein DAKON sowohl Daten von SIMEAS R-PQ oder SIMEAS R-PMU als auch die Störschriebe von Schutzgeräten automatisch abholen und in den eigenen Speicher schreiben.
Die Kommunikation zwischen SIMEAS R-PQ, einem DAKON und Auswerte-PCs kann in unterschiedlicher Form erfolgen. Sie ist beispielsweise über ein Wide Area Network (WAN) oder Local Area Network (LAN) mit TCP/IP-Protokoll und elektrischen oder optischen Verbindungsleitungen und Umsetzern sowie Switches möglich. Alternativ dazu kann die Kommunikation auch über Analog- oder ISDN-Modems erfolgen.

Zeitsynchronisierung

Damit die Aufzeichnungen von Störschreibern und Schutzgeräten von unterschiedlichen Orten miteinander verglichen werden können, ist eine exakte Zeitsynchronisierung aller SIMEAS R-PQ und DAKON-Geräte durch den Einsatz zusätzlicher Komponenten wie GPS-Empfänger und Sync-Transceiver notwendig.
Ausführlichere Informationen im Dokument „Anwendungsbeschreibung Zeitsynchronisierung" unter www.siemens.de/powerquality

Analyse- und Auswertungssoftware

Alle mit SIMEAS R-PQ erfassten Daten können mit Hilfe des Softwarepakets SICAM PQS analysiert werden. SICAM PQS wird außerdem zur Parametrierung des SIMEAS R-PQ sowie zur Archivierung der Störschriebe und der Mittelwerte eingesetzt.
SICAM PQS bietet ebenfalls die Möglichkeit, den Fehlerort auf einer Leitung zu bestimmen. Je nach Verfügbarkeit der Daten kann dieses Programm zur Berechnung des Fehlerortes die Störschriebe verwenden, die an einem oder an beiden Enden einer Leitung registriert wurden.
Die mit der Funktion „Mittelwert- und Netzqualitätsschreiber" aufgezeichneten Messwerte können mit dem SICAM PQS Analyzer analysiert werden, einem optionalen Softwarepaket von SICAM PQS.
So können beispielsweise Aussagen über die Qualität der Netzspannung an einem spezifischen Abzweig gemacht werden.

Aufbau und Datenerfassungsmodule

Der Störschreiber SIMEAS R ist in zwei verschiedenen Gehäusevarianten verfügbar. Die kleinere Ausführung (ZE8/16) kann mit einem Datenerfassungsmodul (DAU = Data Acquisition Unit) bestückt werden. Die größere Bauform (ZE32/64) dagegen bietet Platz für bis zu vier Datenerfassungsmodule. Eine flexible Gestaltung von Eingängen für Strom-, Spannungs- und Gleichspannungsgrößen ermöglichen unterschiedliche DAU-Module:

- VDAU (8 Spannungskanäle)
- CDAU (8 Stromkanäle)
- VCDAU (4 Spannungs- und 4 Stromkanäle)
- DDAU (8 Spannungs- oder 8 Stromkanäle).



Bild 5/2 SIMEAS R-PQ, Kompaktgehäuse



Bild 5/3 SIMEAS R-PQ, Vorderansicht. Das Datenerfassungsmodul (DAU) ist im mittleren Slot zu erkennen.

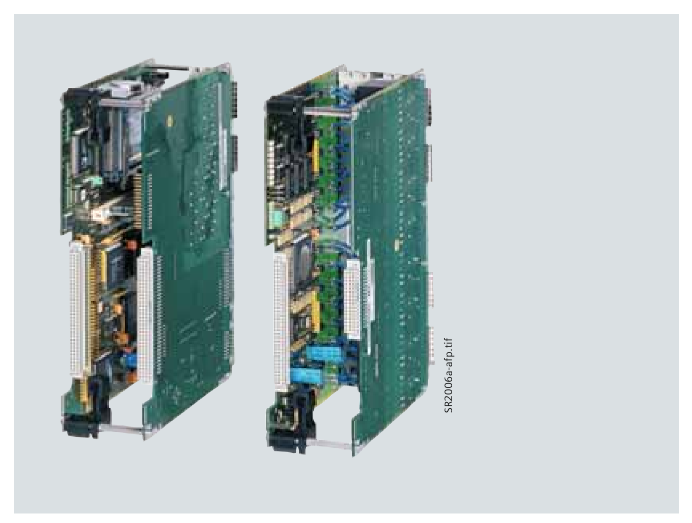


Bild 5/4 DAU-Module

Aufbau und Datenerfassungsmodule (Forts.)

Alle beschriebenen Datenerfassungsmodule bieten außerdem 16 binäre Kanäle. Soll eine größere Anzahl von Binärsignalen aufgezeichnet werden, kann der Störschreiber mit einem BDAU-Modul mit 32 Binärkanälen bestückt werden.

Dynamischer Störschreiber für Analog- und Binärkanäle
Die Funktion „Störschreiber“ umfasst die Erfassung von analogen und digitalen Signalen. Diese Signale werden kontinuierlich aufgezeichnet und parallel mit den parametrierten Triggerkriterien verglichen. Erfolgt eine Triggerung, werden alle Kanäle parallel und entsprechend den Aufzeichnungsparametern mit Vorgeschichte, variablem Fehlerverlauf und Nachgeschichte aufgezeichnet.

Registrierung von Wechselstrom und Wechselspannung
Für die Registrierung der Ströme und der Spannungen stehen drei unterschiedliche Datenerfassungsmodule zur Verfügung:
- VCDAU mit 4 Spannungs- und 4 Stromeingängen
- CDAU mit 8 Stromeingängen
- VDAU mit 8 Spannungseingängen.

Die Aufzeichnung des SIMEAS R-PQ erfolgt mit einer Abtastfrequenz, die der 256-fachen Netzfrequenz entspricht. Bei einer Netzfrequenz von 50 Hz beträgt die Abtastfrequenz somit 12,8 kHz (für 60 Hz beträgt sie 15,36 kHz) pro Kanal.

Registrierung der Prozessgrößen
DC-Signale werden mit dem Datenerfassungsmodul DDAU gemessen, das über 8 Signaleingänge verfügt. Das DDAU-Modul kann für einen Eingangsbereich von -1 V bis +1 V, -10 V bis +10 V oder -20 mA bis +20 mA bestellt werden. Diese Größen können jeweils einer Prozessgröße zugeordnet werden, z. B. Anzeige der Temperatur in K, Drehzahl in min^{-1} (U/min), Spannung in kV, Strom in kA.

Registrierung der Binärsignale
Die Registrierung der binären Kanäle läuft vollständig synchron mit der Registrierung der analogen Kanäle, wobei diese mit einer Abtastfrequenz von 2 kHz aufgezeichnet werden. Eine Gruppe von 16 Binäreingängen kann bis zu 250 Zustandswechsel innerhalb einer Sekunde registrieren.

Flexible Triggerung
Durch vielfältig einstellbare Triggerbedingungen kann der SIMEAS R-PQ genau den spezifischen Erfordernissen einer Applikation angepasst werden:

– Triggerung auf den Effektivwert eines Analogkanals (Min-/Max-Triggerung)

Für die Triggerung berechnet das Gerät kontinuierlich und in Abständen von einer halben Netzperiode einen Messwert, der dem Effektivwert des Stromes oder der Spannung entspricht (I, U).
Für die Berechnung dieses Messwertes werden die Abtastwerte über eine halbe Netzperiode herangezogen. Eine Triggerung erfolgt (d. h. die Registrierung wird gestartet), wenn die berechnete Messgröße entweder einen positiven Max-Grenzwert überschreitet oder einen positiven Min-Grenzwert unterschreitet.
Ein praxisnahes Beispiel dafür ist die Triggerung auf einen maximalen Wert des Effektivwertes des Stromes und auf einen minimalen Wert des Effektivwertes der Spannung.

– Triggerung auf die Änderung des Effektivwertes eines Analogkanals (d*M*/d*t*-Triggerung)

Nach jeder Neuberechnung der oben beschriebenen Messgröße (U, I) wird die Differenz von zwei Messwerten in einem zeitlichen Abstand von einer Netzperiode gebildet. Diese Differenz wird mit dem eingestellten Grenzwert für die Änderung (d*M*/d*t*), z. B. 10 kV/20 ms, verglichen. Damit ist eine Triggerung auf die positive oder negative Änderung des Effektivwertes eines Spannungs- oder Stromeinganges möglich.
Ein praxisnahes Beispiel dafür ist die Triggerung auf einen maximalen Wert des Effektivwertes des Stromes und auf einen minimalen Wert des Effektivwertes der Spannung.

– Triggerung auf den Effektivwert des Mit- oder Gegensystems (Min-/Max-Triggerung)

Die analogen Eingänge einer Datenerfassungsbaugruppe können als einzelne, unabhängige Kanäle parametriert oder einem Dreiphasensystem zugeordnet werden.
Im letzteren Fall können sowohl für Strom als auch für Spannungskanäle Mit- und Gegensystemkomponenten berechnet und zur Triggerung verwendet werden. Die Berechnung der Messgrößen und der Triggerung erfolgt wie unter „Triggerung auf die Änderung des Effektivwertes eines Analogkanals, Min-/Max-Triggerung“ beschrieben.

Beispiele für logische Verknüpfung von Triggerbedingungen:
- Spannung Min-Trigger und Strom Max-Trigger, Registrierung erfolgt
- Binärkontakt Kanal 1 High-Trigger und Strom Max-Trigger, Registrierung erfolgt
- Binärkontakt 1.

– Triggerung auf den Grenzwert eines DC-Kanals (Min-/Max-Triggerung)

Eine Triggerung erfolgt, wenn der Abtastwert des DC-Signals den Max-Grenzwert überschreitet oder den Min-Grenzwert unterschreitet.

– Triggerung auf den Gradienten eines DC-Kanals (Gradienten-Triggerung)

Für den Gradiententrigger wird die Differenz von zwei Abtastwerten eines DC-Signals in einem einstellbaren zeitlichen Abstand gebildet.
Es kann auf den positiven oder negativen Gradienten getriggert werden.

– Triggerung auf Binärkanäle

Eine Triggerung auf den Zustand (high oder low) bzw. auf die positive oder negative Flanke oder auf einen Wechsel eines Binäreinganges ist möglich.

– Logische Verknüpfung von Triggerbedingungen

Eine Verknüpfung von analogen und binären Triggerbedingungen kann durch eine logische UND-Verknüpfung realisiert werden. Die logische Verknüpfung von Triggern wird eingesetzt, um z. B. einen Fehler von einer gewollten Abschaltung der Leitung zu unterscheiden.
Bei der logischen Verknüpfung wird ein einstellbares Zeitfenster von 0 s bis 1 s untersucht. Werden in diesem Zeitfenster die Triggerbedingungen einmal als „wahr“ erkannt, dann erfolgt die Registrierung. Als Triggerkriterien können insgesamt 8 Muster mit jeweils 8 Startbedingungen parametriert werden.

Flexible Triggerung (Forts.)

– Triggerung über das Bedienfeld (manuelle Triggerung)
Diese Funktion ist besonders hilfreich bei der Inbetriebnahme. Sie ermöglicht die Überprüfung der Polarität von Strom- und Spannungseingängen sowie des Phasenversatzes.
– Netztrigger
Diese Triggerung ist für Geräte verfügbar, die über ein Ethernet-Netzwerk kommunizieren. Die Triggerung erfolgt entweder vom PC aus für alle angeschlossenen Störschreiber SIMEAS R-PQ oder von einem SIMEAS R-PQ aus für andere Geräte.
– Externer Trigger
Ein externer Start der Störschriebaufzeichnung ist über einen gesonderten Binäreingang möglich. Die Aufzeichnung ist auf 10 s begrenzt und erfolgt, solange eine Spannung an diesem Eingang anliegt.
Die Länge des Störschriebs und der Vor- und Nachgeschichte ist parametrierbar.
Die Triggerbedingungen werden während der Aufzeichnung durch eine intelligente Ablaufsteuerung überwacht. Wenn eine erneute Triggerung zulässig ist und die maximale Aufzeichnungslänge erreicht ist, wird eine dynamische Aufzeichnungslänge erreicht. Für die externe Triggerung ist eine Zeitsynchronisation aller SIMEAS R-PQ im System erforderlich, damit alle Störschriebe die gleiche Zeitzuordnung aufweisen.

Leistungs- und Frequenzschreiber
Der Leistungs- und Frequenzschreiber dient zur Berechnung und Speicherung der Wirk- und Blindleistung und des Leistungsfaktors sowie der Frequenz (P, Q, PF ($\cos\varphi$) and f).
Auf diese Weise können beispielsweise die Lastbedingungen in einem Kraftwerk vor, während und nach einer Störung aufgezeichnet werden.
Hiermit lassen sich Leistungspendelungen im Netz sowie der Frequenzverlauf über einen langen Zeitraum aufzeichnen.
Eine spezielle Anwendung ist die Aufzeichnung der Eigenschaften der Primärregelung in einem Kraftwerk. Wird z. B. in einem Verbundnetz ein Kraftwerksblock an einer anderen Stelle abgeschaltet, so fällt die Netzfrequenz ab.
Dies wirkt sich stark auf die Ausgangsleistung des Kraftwerks aus, in dem die Aufzeichnung erfolgt.
Da alle Eingänge gleichzeitig erfasst werden, kann der Anwender eine Leistungsbilanz erstellen, z. B. an den Einspeisepunkten in Schaltanlagen.

Aufzeichnungsprinzip
Die Messgrößen Wirkleistung, Blindleistung, Leistungsfaktor und Frequenz (P, Q, PF ($\cos\varphi$) and f) werden einmal pro Netzperiode kontinuierlich berechnet und in einem Zwischenspeicher abgelegt. Wenn der Parameter „Mittelungszeit“ auf „1“ eingestellt ist, beträgt das Berechnungsintervall des Leistungs- und Frequenzschreibers eine Netzperiode. Damit sind die Werte im Störschrieb identisch mit den Werten im Zwischenspeicher. Durch abweichende Parametrierung der Mittelungszeit kann das Berechnungsintervall des Schreibers verkürzt werden. So wird z. B. bei der Mittelungszeit-Einstellung „4“ ein Mittelwert für die vier zuletzt berechneten Werte der Variablen (P, Q, PF ($\cos\varphi$), f) gebildet und nach vier Netzperioden in den Zwischenspeicher geschrieben.
Das Berechnungsintervall für den Störschrieb beträgt also vier Netzperioden. Die Mittelungszeit kann im Wertebereich 1 bis 250 parametriert werden.
Die Anzahl der berechneten Werte vor dem Triggerpunkt (Vorgeschichte) kann im Bereich 0 bis 500 eingestellt werden.
Die Netzfrequenz wird über einen Spannungseingang gemessen, wenn das Gerät mit einem entsprechenden Modul (VDAU, VCDAU) ausgestattet ist. Andernfalls wird die Frequenz über den Stromeingang eines CDAU bestimmt, indem automatisch das Stromsignal mit der größten Amplitude und dem niedrigsten Klirrfaktor ermittelt wird.

Netzqualitäts- und Mittelwertschreiber
Bei den Funktionen Mittelwertschreiber und Netzqualitätsschreiber werden die Signale kontinuierlich gespeichert. Die Mittelungszeit für die unten angegebenen Gruppen ist im Bereich 10 s bis 1 Stunde frei parametrierbar.
Folgende elektrische Größen werden gemessen, gespeichert und über das Auswerteprogramm dargestellt:

- Spannung und Strom
- Wirk- und Blindleistung
- Frequenz, Mitsystem, Gegensystem
- Gewichteter und ungewichteter Klirrfaktor
- Strom- und Spannungsharmonische
- Prozessgrößen
- Spannungseinbrüche
- Flicker.

Mit dieser Funktion ist es möglich, eine Anlage oder Anlagenteile (z. B. Abzweige) kontinuierlich zu überwachen und hinsichtlich ihrer Netzqualität zu bewerten. Die Messung dient einerseits der Überwachung des Verlaufs des Effektivwertes des Stromes sowie der Wirk- und Blindleistung. Auf diese Weise kann der Energiebedarf eines Abzweiges über einen längeren Zeitraum hinweg ermittelt werden. Zusätzlich kann durch eine Analyse des Effektivwertes der Spannung, des Verlaufs der Stromharmonischen und des Klirrfaktors sowie des Verlaufs von Spannungseinbrüchen und Flickereffekten (P_{st} und P_{lt}-Werte) eine Aussage über die Qualität der Versorgung an einem Abzweig gemacht werden. Vorhandene Störquellen können somit lokalisiert und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

Funktionen	SIMEAS R-PQ	SIMEAS R-PMU
Transientenschreiber	■	■
Störschreiber	■	■
Ereignisschreiber	■	■
Leistungs- und Frequenzschreiber	■	■
Netzqualitätsschreiber	basierend auf EN 50160	–
Phasorenmessung	–	gemäß IEEE C37.118
Massenspeicher	512 Mbyte	1 GByte
Software		
Parametriersoftware	SIMEAS R PAR	SIMEAS R PAR
Auswertung der Störschriebe	SICAM PQS / SICAM PQ Analyzer, SIGRA	SICAM PQS / SICAM PQ Analyzer, SIGRA
Auswertung der Netzqualität	SICAM PQS / SICAM PQ Analyzer	–
Phasorenmessung	–	SIGUARD PDP (Phasor Data Processing System)

Tabelle 5/1 SIMEAS R – Übersicht

Funktionen

Ereignisschreiber

Mit der unabhängigen Ereignisschreiber-Funktion zeichnet der SIMEAS R-PQ kontinuierlich die Zustände der Binäreingänge auf und speichert sie in einem Meldespeicher. Damit ist eine Auswertung der Zustandswechsel an den Binäreingängen über einen langen Zeitraum möglich, z. B. mehrere Monate. Dies ist hilfreich, um z. B. bei Schaltvorgängen auftretende Störungen zu untersuchen.
Die beschriebenen unabhängigen Registrierfunktionen „Analog- und Binärschreiber, Leistungs- und Frequenzschreiber, Netzqualitäts- und Mittelwertschreiber und Ereignisschreiber“ können bei entsprechender Parametrierung parallel laufen.

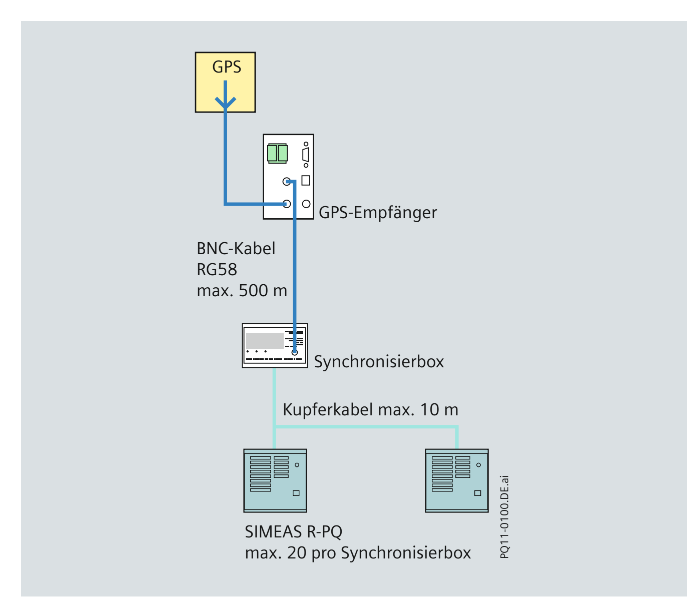


Bild 5/5 Zeitsynchronisierung SIMEAS R-PQ

Massenspeicher

SIMEAS R-PQ verfügt über einen Massenspeicher in Flash-Technologie, um die erforderliche hohe Zuverlässigkeit zu garantieren. Während der Inbetriebnahme werden je nach Bedeutung der einzelnen Funktionen für die jeweilige Applikation getrennte Bereiche für die unterschiedlichen Schreiberfunktionen zugewiesen.
Das Gerät reserviert automatisch den für das Betriebssystem und die Firmware nötigen Speicherbereich. Jeder Speicherbereich für Aufzeichnungen (a bis d) ist als Ringspeicher organisiert. Erreicht ein Speicherbereich infolge mehrerer Aufzeichnungen den maximalen Füllgrad von 90 %, wird wie folgt verfahren: Zunächst wird der „jüngste“ Störschrieb in den Speicher geschrieben, anschließend werden die Aufzeichnungen mit dem ältesten Datum solange gelöscht, bis der freie Speicherplatz in diesem Bereich 80 % der zugewiesenen Speichergröße erreicht hat.

Datenkompression

Auch bei der Verwendung von schnellen Modems oder beim Anschluss an ein LAN/WAN-Netz ist eine Datenkompression in einem Störschreiber aus folgenden Gründen unbedingt erforderlich:

- Effiziente Nutzung des geräteinternen Massenspeichers als dezentrales Datenarchiv
- Schnelle Übertragung der Störschriebe an ein DAKON oder einen Auswerte-PC, damit unmittelbar nach der Störung eine Störanalyse durchgeführt werden kann
- Akzeptable Übertragungszeiten bei Verwendung von langsamen Übertragungsmedien, wie z. B. eines Analogmodems
- Überbrücken von LAN/WAN-„Engpässen“, die insbesondere bei großen Netzwerken vorkommen können.

Produkte – SIMEAS R-PQ

Funktionen, Hardware

Zeitsynchronisierung des SIMEAS R-PQ
Die Zeitsynchronisierung erfolgt über einen besonderen Eingang der Prozessorbaugruppe, an den eine Synchronisierbox (7KE6000-8HA*) extern angeschlossen wird. Je nach Ausführung kann die Synchronisierbox das Zeitsignal von unterschiedlichen Empfängertypen bekommen, wie zum Beispiel über einen GPS-, DCF77- oder IRIG-B-Empfänger. Gängig ist die Synchronisierung mit GPS-Signal. Hierzu werden spezielle Empfänger benötigt, die in der Regel ein moduliertes Telegramm (DCF77, IRIG-B) absetzen. Dieses Telegramm wird an die Synchronisierbox weitergeleitet. Beim Konfigurieren eines Störschreibersystems ist darauf zu achten, dass die richtige Synchronisierbox für den betreffenden Empfängertyp bestellt wird. Sie decodiert das Empfängersignal und übermittelt ein Zeittelegramm mit einem geräteinternen Protokoll an den SIMEAS R-PQ.

Unabhängig von dieser Synchronisiermethode kann über einen Binäreingang eine Synchronisierung mit einem Minutenimpuls erfolgen.

Bei dieser Methode wird der Sekundenzeiger der internen Uhr des SIMEAS R.PQ bei jedem Impuls auf den Wert "Null" gesetzt.
Bei Ausfall der externen Synchronisierung werden alle Datenerfassungsmodule (DAUs) eines Gerätes über die interne Uhr synchronisiert. Bei Wiederkehr des Synchronisierungstelegramms erfolgt automatisch eine Zeitanpassung. Sind zwei oder mehr Störschreiber gemeinsam an einem Ort installiert, wird das Signal von der Synchronisierbox in Parallelschaltung mit dem Steuereingang aller Störschreiber verbunden.
Wird infolge großer Abstände zwischen unterschiedlichen SIMEAS R-PQ-Geräten eine Verteilung des Synchronisiersignals über Lichtwellenleiter gewünscht, müssen folgende Zusatzkomponenten eingesetzt werden:
- Synchronisier-LWL-Verteiler: Umsetzung des 24 V-Signals der Synchronisierbox auf 8 LWL-Ausgänge (7KE6000-8AH/8AJ).
- Synchronisier-Transceiver: Umsetzung des LWL-Signals auf 24 V (7KE6000-8AK/8AL)

Kommunikationsschnittstellen und Komponenten
SIMEAS R-PQ verfügt über folgende Kommunikationsschnittstellen:
- COMS-Schnittstelle (Wartungsschnittstelle)
  Diese RS232-Schnittstelle an der Frontseite dient zur direkten Kommunikation mit einem Auswerte-PC. Über diese Schnittstelle kann das Gerät während der Inbetriebnahme parametriert und getestet werden. Diese Schnittstelle hat fest eingestellte Kommunikationsparameter.
- COM1-Schnittstelle
  Diese serielle Schnittstelle (RS232) befindet sich auf der Rückseite des Gerätes. Über diese Schnittstelle kann das Gerät mit einem externen Analog- oder ISDN-Modem kommunizieren. Damit kann das Gerät über diese Schnittstelle an Telefonnetze angeschlossen werden. Es kann aber auch eine direkte Modem-zu-Modem-Verbindung aufgebaut werden.

Die Kommunikationsparameter dieser Schnittstelle können frei eingestellt werden.
- Ethernet-Schnittstelle
  Über eine integrierte Schnittstelle kann das Gerät an ein LAN (Local Area Network) IEEE 802.3 (Ethernet in 10 MB/s-Technik) mit TCP/IP-Protokoll angeschlossen werden. (Hierbei ist zu beachten, dass bis Februar 2003 ausgelieferte Störschreiber an der Rückseite über einen PCMCIA-Steckplatz für eine Ethernet-Karte verfügen).
- Ethernet-Struktur
  Das Netzwerk zur Kopplung mit einem Auswerte-PC oder DAKON besitzt eine Sterntopologie.
  Es können ein oder mehrere Verbindungsknoten (Switches) verwendet werden. Zur Verbesserung der Zuverlässigkeit der Kommunikationskanäle können für das Netzwerk Lichtwellenleiterkabel eingesetzt werden

  Ein optisches Netzwerk kann aus folgenden Komponenten aufgebaut werden:
- Transceiver (7KE6000-8AF/8AG)
  Umsetzer von 10BASE-T-Ports mit Kupferkabel auf 10BASE-FL mit LWL-Kabel. Der Umsetzer besitzt einen LWL- und einen 10BASE-T-Netzwerkport. Gehäuse für DIN-Hutschienenmontage
- Multiport-Repeater, Switch
  Dieser Switch ermöglicht den Anschluss an zwei oder mehr Ethernet-Kabelsegmente. Das Gerät besitzt einen LWL und sechs 10BASE-T-Netzwerkanschlüsse. Gehäuse für DIN-Hutschienenmontage.

Hardware

Gehäuse
Der digitale Störschreiber SIMEAS R-PQ ist in zwei Gehäusevarianten verfügbar:
- 1/2 19-Zoll-Rahmen mit 3 Steckplätzen und
- 19-Zoll-Rahmen mit 6 Steckplätzen

Der erste Steckplatz wird von der Prozessorbaugruppe belegt, der jeweils letzte Steckplatz vom Netzteil. Die restlichen Steckplätze können mit unterschiedlichen Datenerfassungsmodulen (DAUs) bestückt werden. Die Baugruppen sind senkrecht in den Rahmen eingebaut, die Anschlussklemmen befinden sich auf der Rückseite des Rahmens.

Zentralprozessor
Der Zentralprozessor koordiniert den Ablauf der Datenerfassungsmodule, die Kommunikation über die Schnittstellen und verwaltet die Datenbank für die unterschiedlichen Störschriebe und Mittelwerte. Darüber hinaus wird die gesamte Hardware überwacht.

Spannungsversorgung
Die Spannungsversorgung erfolgt je nach Anschlussspannung über zwei unterschiedliche Netzteile:
- DC 24 V – 60 V
- DC 110 V – 250 V und AC 115 – 230 V

Bei plötzlichem Spannungsausfall sichert ein Speicherkondensator die weitere Funktion des Gerätes (detaillierte Angaben wie z. B. Dauer siehe „Technische Daten").
Falls während des Betriebes die Versorgungsspannung ausfällt, ist ein kontrolliertes Rücksetzen möglich. Das

Spannungsversorgung (Forts.)

Netzteil kann optional mit einer Batterie bestückt werden. Diese gewährleistet einen Betrieb von bis zu 10 Minuten. Das Laden der Batterie erfolgt automatisch, und ihr Zustand wird von einem unabhängigen Schaltkreis überwacht. Durch eine wöchentliche, automatische Ladeprüfung wird der Memory-Effekt der Batterie reduziert. Der Einsatz der Batterie empfiehlt sich besonders bei Versorgung des Gerätes über eine Wechselspannungsquelle, die nicht mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung abgesichert ist

Datenerfassungsmodule (DAUs)
Für das Gerät stehen folgende Datenerfassungsmodule zur Verfügung:

- VCDAU: 4 Spannungskanäle / 4 Stromkanäle und 16 Binärkanäle
- VDAU: 8 Spannungskanäle und 16 Binärkanäle
- CDAU: 8 Stromkanäle und 16 Binärkanäle
- DDAU: 8 Kanäle für Prozessgrößen und 16 Binärkanäle
- BDAU: 32 Binärkanäle.

Analog-Digital-Wandler
Jeder Analogkanal verfügt über einen 16-Bit-Analog-Digital-Umsetzer (A/D-Wandler) mit integriertem dynamischen Anti-Aliasing-Filter (Tiefpassfilter). Damit ist kein externer Einsatz von Anti-Aliasing-Filtern notwendig. Das Anti-Aliasing-Filter bewirkt eine automatische Anpassung an die Netzwerkumgebung, da die Abtastfrequenz des Störschreibers und damit auch die Abtastfrequenz des A/D-Wandlers mit dem Parameter für die Nennfrequenz der Netzspannung eingestellt wird.

Dynamik der Stromkanäle
Auf dem CDAU befinden sich acht (auf dem VCDAU vier) Stromkanäle. Jeder Stromkanal verfügt über zwei unabhängige A/D-Wandler. Der erste A/D-Wandler ist an einen induktiven Stromwandler angeschlossen, der für den Strombereich 0 A bis 7 A (Effektivwert) optimiert und für sehr hohe Genauigkeit dimensioniert ist.
Wird ein höherer Strom gemessen, schaltet das Gerät automatisch auf den Eingang des zweiten Stromwandlers um. Dieser Wandler ist an einen Hall-Wandler angeschlossen, der den gleichen Strom wie der induktive Wandler misst, jedoch für den Bereich 0 A bis 600 A (hohe Dynamik) optimiert ist. Da der Hall-Wandler auch Gleichstrom überträgt, ist der Frequenzbereich dieses Wandlers nach unten nicht begrenzt. Durch den Einsatz dieser zwei unterschiedlichen Wandlerprinzipien wird erreicht, dass das Gerät im Nennbereich des Leistungsstromes sehr genau misst und bei Störungsfällen Stromverläufe mit hoher Amplitude und lang anhaltender Gleichkomponente ohne Informationsverlust registriert.

Stromanschlüsse
Wird ein CDAU oder VCDAU aus dem Rahmen gezogen, erfolgt ein automatisches Kurzschließen der Stromklemmen, um den angeschlossenen Stromwandler nicht zu zerstören.

Kanäle für Prozesssignale
Die Abtastfrequenz eines DDAU ist auf 10 kHz festgelegt, wenn im Störschreiber noch andere DAU-Typen eingesetzt werden. Wenn der Störschreiber nur DDAUs enthält, sind Abtastfrequenzen von 10 Hz / 100 Hz / 1 kHz / 10 kHz parametrierbar.
Eine niedrige Abtastfrequenz sollte eingestellt werden, wenn sich langsam verändernde Prozessgrößen überwacht werden sollen (um die aufgezeichnete Datenmenge überschaubar zu halten). Diese Eingänge können je nach Typ an ± 10 V, ± 1 V oder ± 20 mA angeschlossen werden.

Konfigurationshinweise
Die PCMCIA-Flashspeicher- und Kommunikationskarte im PC Card-Format zur Benutzung mit einem Modem oder Ethernet werden kontinuierlich weiterentwickelt. Da sie in Schaltanlagen mit vorgegebener CE-Kennzeichnung genutzt werden, dürfen nur Karten verwendet werden, die von der Firma Siemens zugelassen sind. Insbesondere die Störsicherheit des Systems gemäß gültiger IEC-Bestimmungen und die hohen Umgebungstemperaturen machen besondere Karten notwendig. Die Auswahl der richtigen PCs und die richtige Konfiguration des Gesamtsystems sollte mit der Planungsabteilung abgestimmt werden.



Bild 5/6 Aufbau eines SIMEAS R-PQ



Bild 5/7 Rückansicht

Betriebsarten
Der SIMEAS R-PQ verfügt über drei Betriebsarten:
- Normalbetrieb
  Im Normalbetrieb sind alle Funktionen aktiv.
- Blockierbetrieb
  Im Blockierbetrieb sind die Störschreiberfunktionen „dynamischer Störschreiber für analoge und binäre Kanäle“ und „Leistungs- und Frequenzschreiber“ nicht aktiv, d. h. es werden keine Störschriebe erstellt. In dieser Betriebsart sind nur die Funktionen „Netzqualitäts- und Mittelwertschreiber“ sowie „Ereignisschreiber“ aktiv. Die Betriebsart wird z. B. zum Testen der Geräteverbindungen bei der Inbetriebnahme verwendet.
- Testbetrieb
  Im Testbetrieb sind alle Funktionen aktiv, jedoch erhalten die aufgezeichneten Ereignisse als Ursache immer den Eintrag „Test“. Das Melderelais „Ereignis wird aufgezeichnet“ zieht nicht an. Die Betriebsart wird für die Überprüfung des SIMEAS R-PQ gewählt. Die unterschiedlichen Betriebsarten können an der Tastatur auf der Frontplatte gewählt werden. Eine Fernsteuerung über den Value Viewer der Software SICAM PQS ist jederzeit möglich.

LED-Anzeigen auf der Frontseite des Störschreibers
Auf der Frontseite des Gerätes befinden sich je 8 rote und grüne frei parametrierbare LEDs mit folgender Vorbelegung:

8 grüne LEDs
- Gerät in Betrieb
- Betriebsspannung in Ordnung
- Batteriekapazität in Ordnung
- Ereignis wird aufgezeichnet
- Datenübertragung an PC
- Ringspeicher aktiv
- Zwei weitere frei programmierbare LEDs.

8 rote LEDs
- Störung DAU(s)
- Störung Drucker
- Störung Zeitsynchronisation
- Störung Feinsynchronisation
- Störung Datenspeicher
- PC ist nicht erreichbar
- Temperatur ≤ 5 °C
- Temperatur ≥ 55 °C.

sowie 5 fest zugeordnete LEDs zu den aufgelisteten Steuertasten:

Steuertasten
Der Störschreiber verfügt über folgende Steuertasten, die sich auf der Frontseite befinden:
- Quittierung Sammelalarm
- Normalbetrieb
- Blockierbetrieb
- Testbetrieb
- Handtrigger.

Steuereingänge
Auf der Rückseite verfügt der Störschreiber über vier Kontakteingänge:
- Quittierung Sammelalarm
- System-Reset
- Externer Start
- Zeitsynchronisierung.



Bild 5/8 LEDs und Steuertasten

Meldeausgänge
Der Störschreiber verfügt über vier Meldeausgänge. Der erste ist fest mit dem Prozessorüberwachungskreis (Watchdog) verbunden. Die drei weiteren können frei parametriert werden und sind wie folgt vorbelegt:
- Watchdog
- Betriebsbereit
- Ereignis wird aufgezeichnet
- Sammelalarm.

Sammelalarm
- Störung DAU(s)
- Störung Drucker
- Störung Synchronisation
- Störung Datenspeicher.

Mechanischer Aufbau		
ZE 8/16 *(1/2 19-Zoll Gerät)*		
Abmessungen (B × H × T)		223 × 266 × 300 mm
Anzahl Steckplätze		3
Steckplatz 1: PCCard-Slot	CPU	Slot 0 Typ I und II Slot 1 Typ I bis III
Steckplatz 2:	DAU	siehe „Analoge und binäre Ein- und Ausgänge“
Steckplatz 3:	Netzteil	
ZE 32/64 *(19-Zoll Gerät)*		
Abmessungen (B × H × T)		445 × 266 × 300 mm
Anzahl Steckplätze		6
Steckplatz 1: PCCard-Slot	CPU	Etwa 1,5 mA/Eingang Slot 0 Typ I und II Slot 1 Typ I bis III
Steckplatz 2 - 5:	DAU	siehe „Analoge und binäre Ein- und Ausgänge“
Steckplatz 6:	Netzteil	

Hilfsspannung		
Niederspannungsvariante		
Gleichspannung (DC)		
Nennhilfsgleichspannung U_H	DC 24/28/60 V	
Zulässiger Spannungsbereich	DC 19,2 bis 72 V	
Hochvoltvariante		
Gleichspannung (DC)		
Nennhilfsgleichspannung U_H	DC 110/125/220/250 V	
Zulässiger Spannungsbereich	DC 88 bis 300 V	
Wechselspannung (AC) 50/60 Hz		
Nennhilfswechselspannung U_H	AC 115/230 V	
Zulässiger Spannungsbereich	AC 92 bis 276 V	
Ausfallüberbrückung ohne Batterie		
Überbrückungszeit	Messzeiten, Zentraleinheit ZE8/16	 ZE32/64
für U_H = DC 24 V	≥ 400 ms	≥ 150 ms
für U_H = DC 60 V	≥ 450 ms	≥ 170 ms
für U_H = DC 110 V	≥ 500 ms	≥ 180 ms
für U_H = DC 250 V	≥ 700 ms	≥ 200 ms
für U_H = AC 115 V	≥ 500 ms	≥ 200 ms
für U_H = AC 230 V	≥ 800 ms	≥ 348 ms
Optional mit Batterie		
Ausfallüberbrückung bis zu 10 min, wenn alle Funktionen in Betrieb sind		
Leistungsaufnahme		
1/2 19-Zoll Gerät 8 analoge/16 binäre Kanäle	DC 24 bis 60 V DC 110 bis 250 V AC 115 bis 230 V	20 W 18 W 30 VA
19-Zoll Gerät 32 analoge/64 binäre Kanäle	DC 24 bis 60 V DC 110 bis 250 V AC 115 bis 230 V	45 W 40 W 70 VA

Analoge und binäre Ein- und Ausgänge			
Steckplatz 2 (1/2 19-Zoll Gerät)	Bestückung gemäß Tabelle „Bestückungsvarianten“		
Steckplätze 2 - 5 (19-Zoll Gerät)	Bestückung gemäß Tabelle „Bestückungsvarianten“		
Bestückungsvarianten			
VCDAU	8 analoge (4 Strom/4 Spannung) und 16 binäre Eingänge		
CDAU	8 analoge (8 Strom) und 16 binäre Eingänge		
VDAU	8 analoge (8 Spannung) und 16 binäre Eingänge		
BDAU	32 binäre Eingänge		
DDAU	8 analoge (8 Strom ± 20 mA, oder 8 Spannung ± 1 V oder ± 10 V) und 16 binäre Eingänge		
SIMEAS R-PQ			
VCDAU, CDAU und VDAU Wenn ein Schreiber nur mit DDAUs bestückt wird, kann die Abtastfrequenz durch Parametrierung auf folgende Stufen eingestellt werden: 10 Hz/100 Hz/1 kHz/10 kHz. Wenn der Schreiber mit weiteren DAUs bestückt ist, beträgt die Abtastfrequenz des DC-Signals immer 10 Hz.	Abtast-frequenz	Nenn-frequenz	Frequenz-bereich
	4,3 kHz	16,7 Hz	12 bis 20 Hz
	12,8 kHz	50 Hz	40 bis 60 Hz
	15,36 kHz	60 Hz	50 bis 70 Hz
	64-faches Oversampling		
Spannungseingang (VDAU oder VCDAU)			
Messbereich 1	1,5 bis 200 V_{eff}		
Impedanz	> 100 kΩ		
Auflösung	15 mV		
Überspannung	Max. 300 V_{eff} für 5 s		
Genauigkeit (bei 23 °C ± 1 °C und Nennfrequenz)	Klasse 0,3, ± 0,25 % vom Messwert ± 30 mV		
Frequenzverhalten	3 bis 5500 Hz (5 %)		
Anzahl der A/D-Wandler je Kanal	1		
Messbereich 2	3 bis 400 V_{eff}		
Impedanz	> 200 kΩ		
Auflösung	30 mV		
Überspannung	Max. 600 V_{eff} für 5 s		
Genauigkeit (bei 23 °C ± 1 °C und Nennfrequenz)	Klasse 0,3, ± 0,25 % vom Messwert ± 30 mV		
Frequenzverhalten	3 bis 5500 Hz (5 %)		
Anzahl der A/D-Wandler je			
Spannungskanal	1		
Stromkanal	2		

Tabelle 5/2 Technische Daten

5

Technische Daten

Analoge und binäre Ein- und Ausgänge (Forts.)	
Stromeingang (CDAU oder VCDAU)	
Dynamische A/D- und Wandlerumschaltung	
Gesamter Messbereich	5 mA bis 400 A_{eff}
Teilmessbereich	5 mA bis 7 A_{eff}
Auflösung (bei 23 °C ± 1 °C und Nennfrequenz)	0,5 mA, Klasse 0,5, ± 0,5 % vom Messwert ± 0,5 mA
Frequenzverhalten	3 bis 5500 Hz (5 %)
Teilmessbereich	> 7 A_{eff} to 200 A_{eff}
Auflösung (bei 23 °C ± 1 °C und Nennfrequenz)	30 mA, Klasse 1,5, ± 1,5 % vom Messwert ± 30 mA
Frequenzverhalten	0 bis 5500 Hz (5 %)
Teilmessbereich	> 200 A_{eff} bis 400 A_{eff}
Auflösung (bei 23 °C ± 1 °C und Nennfrequenz)	30 mA, Klasse 3,5, ± 3,5 % vom Messwert
Frequenzverhalten	0 bis 5500 Hz (5 %)
Dauernd	20 A
Überlast	100 A, 30 s 500 A, 1 s 1200 A, Halbwelle
Registrierung	200 A, zuzüglich 100 % Verlagerungt
Bürde	< 0,1 VA
DC-Eingänge (DDAU)	
Eingangsbereich (abhängig von der Bestellnummer)	± 20 mA (50 Ω) ± 1 V / ± 10 V (> 40 kΩ / > 400 kΩ)
Genauigkeit (bei 23 °C ± 1 °C)	Klasse 0,5
Bereich 1 V	± 0,5 % vom Messwert ± 1 mV
Bereich 10 V	± 0,5 % vom Messwert ± 10 mV
Bereich 20 mA	± 0,5 % vom Messwert ± 20 µA
Abtastfrequenz	10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz pro Modul (parametrierbar). (Wenn sie zusammen mit einem VCDAU, CDAU oder VDAU verwendet werden, werden die DC-Kanäle parallel aufgezeichnet. Pro Kanal ist nur eine Abtastfrequenz von 10 kHz zulässig.) Verarbeitung von höheren DC-Spannungen über Messumformer (z. B. SICAM T)

Analoge und binäre Ein- und Ausgänge (Forts.)	
Binäreingänge (BDAU, VCDAU, DDAU, CDAU und VDAU)	
Abtastfrequenz	2 kHz
Prinzip der Speicherung	Es werden nur Zustandswechsel mit Echtzeit und einer Auflösung von 1 ms abgespeichert
Speicherkapazität	250 Zustandswechsel je 16 Eingänge, innerhalb 1 s, gesamte Speicherkapazität abhänging von der Parametrierung (typisch ca. 100.000 Zustandswechsel)
Spannungsbereiche der Steuereingänge je nach Bestückung	see below

Eingangsspannung (V)	L-Pegel (V)	H-Pegel (V)
24	≤ 7	≥ 18
48 bis 60	≤ 14	≥ 36
110 bis 125	≤ 28	≥ 75
220 bis 250	≤ 56	≥ 165

Eingangsstrom 1 mA

Eingangsspannung (V)	Überlast (V)
24	28,8
48 bis 60	72
110 bis 125	150
220 bis 250	300

Analoge und binäre Ein- und Ausgänge	
Steuereingänge	
Eingang 1	Zeitsynchronisierungseingang für den Anschluss an einen GPS-Zeitgeber oder eine Stationsuhr mit Minutenimpuls 24 V bis 60 V, Filterzeit > 2 µs > 110 V, Filterzeit < 5 µs
Eingang 2	Externer Start, Filterzeit 50 ms
Eingang 3	Externer Start, Filterzeit 50 ms
Eingang 4	Externer Sammelalarm, Filterzeit 50 ms
Spannungsbereiche der Steuereingänge je nach Bestückung	see below

Eingangsspannung (V)	L-Pegel (V)	H-Pegel (V)
24	≤ 7	≥ 18
48 bis 60	≤ 14	≥ 36
110 bis 125	≤ 28	≥ 75
220 bis 250	≤ 56	≥ 165

Eingangsstrom 1 mA

Eingangsspannung (V)	Eingänge 1-4 Überlast (V)
24	28,8
48 bis 60	72
110 bis 125	150
220 bis 250	300

Tabelle 5/2 Technische Daten

Analoge und binäre Ein- und Ausgänge (Forts.)	
Meldeausgänge	
	4 Meldeausgänge mit isoliertem Arbeitskontakt, Meldeausgang 1 fest rangiert auf Watchdog, 3 Meldeausgänge frei rangierbar.
Schaltleistung	EIN 30 W/VA AUS 20 VA 30 W ohmsch 25 W für L / R ≤ 50 ms
Schaltspannung	250 V
Zulässiger Strom	1 A dauernd
Rangierung der Meldeausgänge und Status der LEDs	SIMEAS R betriebsbereit Betriebsspannung in Ordnung Normalbetrieb Testbetrieb Blockierbetrieb Übertragung SIMEAS R – PC aktiv Ereignis wird aufgezeichnet Störung DAUs Störung Drucker Störung Synchronisation der Uhrzeit PC nicht erreichbar Störung Datenspeicher Datenspeicher voll Ringspeicher aktiv Batteriekapazität in Ordnung Temperaturüberwachung < – 5 °C Temperaturüberwachung > + 55 °C Störung Feinsynchronisation Sammelalarm Relais 1 – nicht rangierbar; Watchdog Relais 2 – nicht rangierbar Relais 3 – nicht rangierbar Relais 4 – nicht rangierbar

Kommunikationsschnittstellen	
Steckplatz 1 – CPU	
LPT 1	Druckerschnittstelle, Centronics IEEE 1284 für den Anschluss eines Laserdruckers (Postscript Level 2)
COM 2 / COM S	RS232-Schnittstelle, Frontseite, für den Anschluss eines PCs, 19,2 kBd
COM 1	RS232-Schnittstelle, Ruckseite, für den Anschluss z. B. eines zusätzlichen Modems, Sternkoppler, 9,6 bis 115,2 kBd oder eines externen ISDN- Adapters
Ethernet	Kompatibel gem. IEEE 802.3 Software TCP/IP Twisted pair (10BaseT) RJ45
Steckplatz 0 Datenübertragung	
Modem	Übertragungsrate bis zu 56 kBps Anwählmethode Audio und Impuls CCIT V.21, V.22, V.22 to V.23, V.32, V.32 to V.34, V.90 Zertifiziert in allen europäischen Ländern

Klimatische Prüfungen	
Temperaturen	
Transport und Lagerung	- 25 °C bis + 70 °C
In Betrieb	
für Gehäuse/Schalttafeleinbau	- 5 °C bis + 55 °C (Betauung nicht zulässig)
für Schalttafelaufbau	0 °C bis + 40 °C
Luftfeuchte	
	95 % ohne Betauung

SIMEAS R-PQ	
Massenspeicher: 512 MB Flashspeicher	
Verfügbare Schreiber	
Getriggerter Schreiber	***U, I:*** $U_{L,N}$; $I_{L,N}$; B; D ***f, P:*** P; Q; $\cos\varphi$; f
Kontinuierlicher Schreiber 1) Effektivwerte	***U, I:*** $U_{L,N}$ [1]; $I_{L,N}$ [1] ***P, Q:*** Q [1], P [1] ***f, sym:*** f [1], $U_{1,2}$ [1]; $I_{1,2}$ [1] ***DC:*** D [1] (± 20 mA; ± 1 V; ± 10 V) ***ER:*** B ***THD:*** THD (%) ***Harm:*** U, I bis zu 50. ***U_{Dip}:*** Spannungseinbrüche ***Flicker***

Tabelle 5/2 Technische Daten

Weitere technische Informationen siehe **www.siemens.com/powerquality**

Maßbilder

Maßbilder in mm

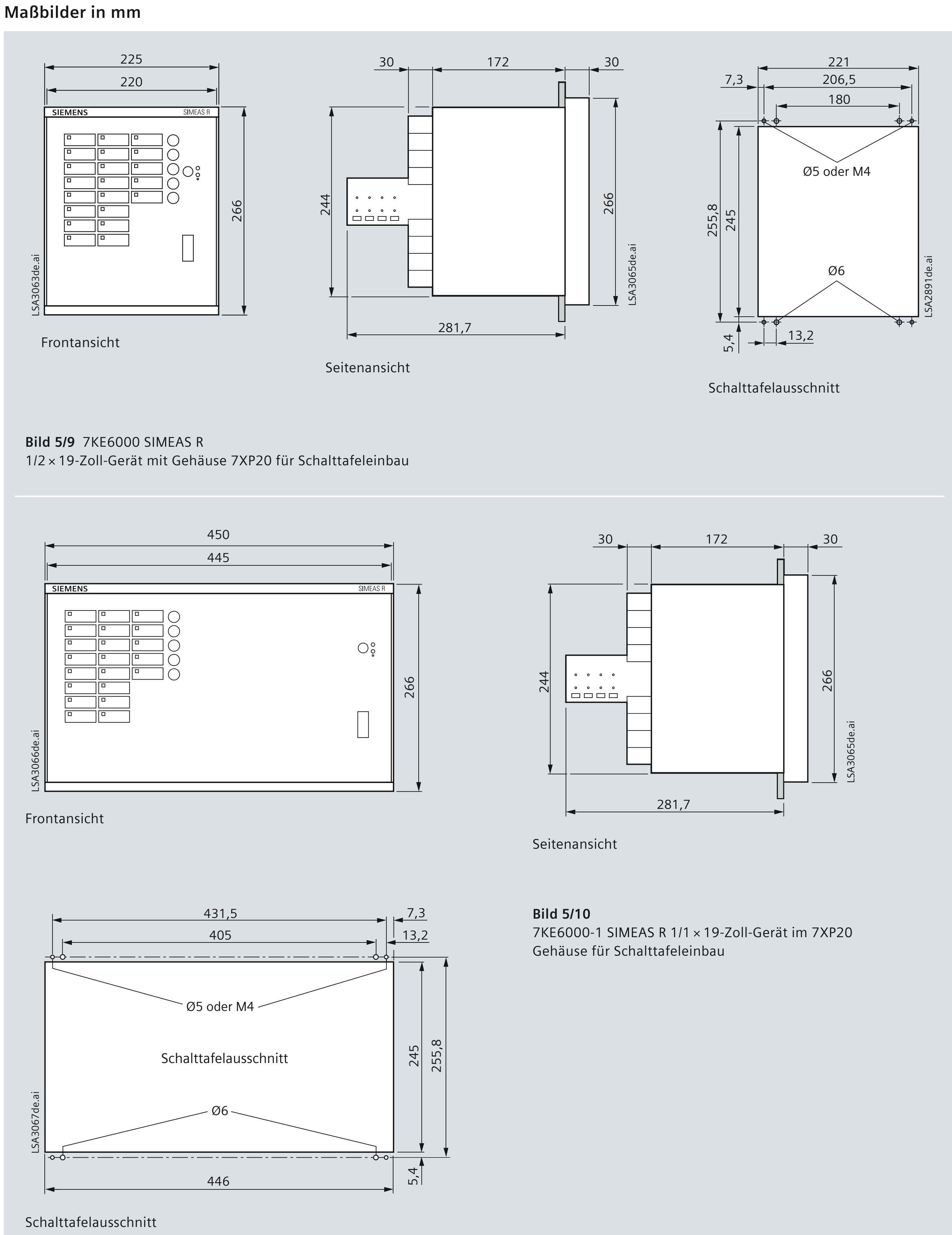
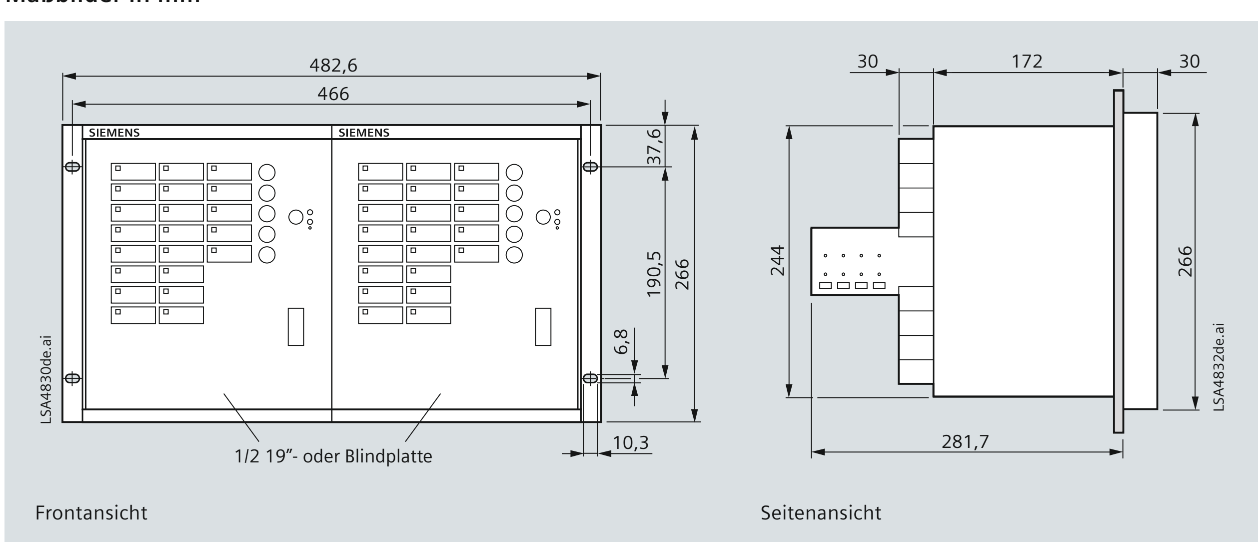


Bild 5/9 7KE6000 SIMEAS R
1/2 × 19-Zoll-Gerät mit Gehäuse 7XP20 für Schalttafeleinbau

Bild 5/10
7KE6000-1 SIMEAS R 1/1 × 19-Zoll-Gerät im 7XP20 Gehäuse für Schalttafeleinbau

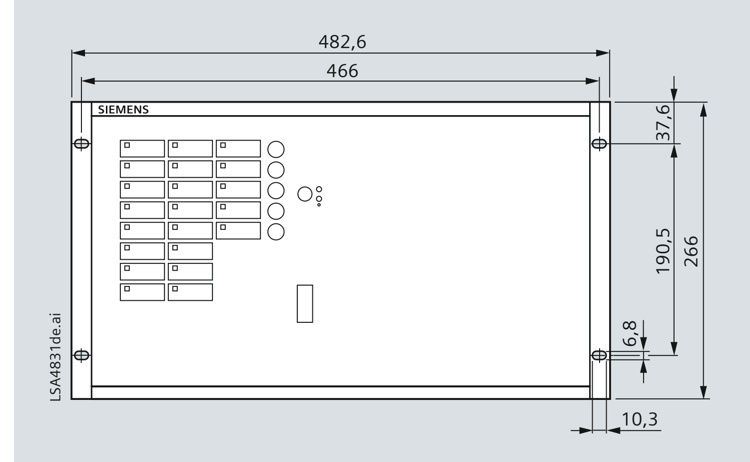
Maßbilder in mm

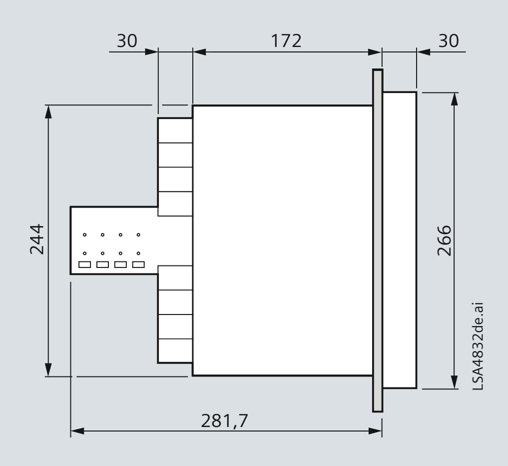


Frontansicht

Seitenansicht

Bild 5/11 7KE6000-1 SIMEAS R-PQ 19-Zoll-Gerät für Rahmeneinbau





Frontansicht

Seitenansicht

Bild 5/12 7KE6000-1 SIMEAS R-PQ 19-Zoll-Gerät für Rahmeneinbau

Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
SIMEAS R-PQ Zentraleinheit ZE8/16 mit integrierter Ethernet-Schnittstelle [1]	7KE6000-0□□□□-□□□□
Mit einem Steckplatz für ein Daten-Erfassungsmodul (DAU); ½ × 19" Baugruppenträger, Datenübertragung über COM1, COM2 oder Ethernet/Standard Schnittstelle **Hinweis:** Kabel sind getrennt zu bestellen.	
Gehäuse	
Schalttafeleinbau (gelochtes Gehäuse)	D
Aufbaugehäuse	E
19-Zoll-Einbau (gelochtes Gehäuse)	F
Messung am:	
16,7-Hz-Netz	C
50-Hz-Netz	D
60-Hz-Netz	E
Kommunikations-Schnittstelle zum DAKON oder Auswerte-PC	
Standard: Ethernet- und COM1-Schnittstelle	4
Anschlussklemmen	
Standard	1
US-Ausführung (nicht möglich mit Aufbaugehäuse)	2
Signalspannungen der CPU-Baugruppe und der Binäreingänge [2]	
DC 24 V	1
DC 48 V bis 60 V	2
DC 110 V bis 125 V	3
DC 220 V bis 250 V	4
DC 48 V bis 60 V, Steuereingang 1: DC 24 V	5
DC 110 V bis 125 V, Steuereingang 1: DC 24 V	6
DC 220 V bis 250 V, Steuereingang 1: DC 24 V	7
Datenerfassungsmodul DAU	
VDAU (8 *U*/16 Binäreingänge)	A
CDAU (8 *I*/16 Binäreingänge)	B
VCDAU (4 *U*/4 *I*/16 Binäreingänge)	C
BDAU (32 Binäreingänge)	D
DDAU 20 mA	F
DDAU 1 V	G
DDAU 10 V	H
Hilfsenergie	
DC 24 bis 60 V ohne Batterie	G
DC 24 bis 60 V mit Batterie	H
50/60 Hz, AC 115/230 V oder DC 110 V to 250 V ohne Batterie	J
50/60 Hz, AC 115/230 V oder DC 110 V to 250 V mit Batterie	K
Handbuch	
Deutsch	1
Englisch	2
Französisch	3
Spanisch	4
Italienisch	5
Portugiesisch	7

1) Die Grundausführung verfügt über zwei RS232-Schnittstellen (COM-S und COM-1), einer Ethernet- und einer Druckerschnittstelle.

2) Mit dieser Position wird der Spannungspegel der Binäreingänge für die CPU- und DAU-Baugruppe festgelegt. Dabei ist zu beachten, dass der Binäreingang 1 der CPU-Baugruppe eine besondere Rolle spielt.
Wird das Gerät 7KE6000-0** oder 7KE6100-0** für eine genaue Zeitsynchronisierung mit der Synchronisiereinheit 7KE6000-8HA** oder mit einer Zeitsynchronisierung mit GPS 7XV5664-0AA00 über LWL und 7KE6000-8AK/L projektiert, so muss der Binäreingang 1 der CPU-Baugruppe für DC 24 V ausgelegt sein.

Beispiel: Das Gerät wird für eine Anlagenspannung DC 110 V projektiert und mit einer Synchronisiereinheit eingesetzt. Damit muss diese Bestellposition (Nr. 13) mit „6" belegt sein.

Hinweis: DC 24 V Eingang kann DC 24 – 60 V verarbeiten

Tabelle 5/3 Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
SIMEAS R-PQ, Zentraleinheit ZE32/64 mit integrierter Ethernet-Schnittstelle [1]	**7KE6000-1□□4□-□□□□**
Mit vier (4) Einbauplätzen Messwert-Erfassungsmodule (DAU's); 19" Baugruppenträger Datenübertragung über COM1, COM2 oder Ethernet/Standard Schnittstelle **Hinweis:** Kabel sind getrennt zu bestellen.	
Gehäuse [2]	
Schalttafeleinbau (gelochtes Gehäuse)	D
Aufbaugehäuse (gelochtes Gehäuse)	E
19-Zoll-Einbau (gelochtes Gehäuse)	F
Messung am:	
16,7-Hz-Netz	C
50-Hz-Netz	D
60-Hz-Netz	E
Anschlussklemmen [3]	
Standard	1
US-Ausführung	2
Signalspannungen der CPU-Baugruppe und der Binäreingänge für Geräte ohne freie Konfiguration der Datenerfassungsmodule [4]	
DC 24 V	1
DC 48 bis 60 V	2
DC 110 bis 125 V	3
DC 220 bis 250 V	4
DC 48 bis 60 V, Steuereingang 1: DC 24 V	5
DC 110 bis 125 V, Steuereingang 1: DC 24 V	6
DC 220 bis 250 V, Steuereingang 1: DC 24 V	7
Datenerfassungsmodul DAU Hinweis: Die Montage der DAUs erfolgt von links nach rechts.	
VCDAU; 2 Module (8 U/8 I/32 Binäreingänge)	A
VCDAU; 4 Module (16 U/16 I/64 Binäreingänge)	B
VCDAU; 1 Module (4 U/4 I/16 Binäreingänge) und CDAU; 3 Module (24 I/48 Binäreingänge)	C
Datenerfassungsmodule (DAUs) mit freier Konfiguration [5]	D
Hinweis: Die benötigten DAU-Module müssen entsprechend dem 7KE6000-4** Handbuch ausgewählt werden. Dieses Handbuch definiert den Typ des Datenerfassungsmoduls und die Binärausgänge.	
Hilfsenergie	
DC 24 bis 60 V ohne Batterie	G
DC 24 bis 60 V mit Batterie	H
50/60 Hz, AC 115/230 V oder DC 110 V to 250 V ohne Batterie	J
50/60 Hz, AC 115/230 V oder DC 110 V to 250 V mit Batterie	K
Handbuch	
Deutsch	1
Englisch	2
Französisch	3
Spanisch	4
Italienisch	5
Portugiesisch	7

Erläuterungen zu 1) bis 5) siehe Seite 5/19

Tabelle 5/3 Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
SIMEAS R, Bestückung der Zentraleinheit ZE32/64 1)	**7KE6000-4□□66-6□□0**
Verfügbar auch für 7KE6000-1 und 7KE6100-1	
Steckplatz 1	
VCDAU Werkseitiger Einbau 2)	J
CDAU Werkseitiger Einbau 2)	K
VDAU Werkseitiger Einbau 2)	L
BDAU Werkseitiger Einbau 2)	M
DDAU Werkseitiger Einbau 2)	N
– Nicht vorbereitet/Blindplatte	P
VCDAU Vorbereitet für eine VCDAU für zukünftige Verwendung	Q
CDAU Vorbereitet für eine CDAU für zukünftige Verwendung	R
VDAU Vorbereitet für eine VDAU für zukünftige Verwendung	S
BDAU Vorbereitet für eine BDAU für zukünftige Verwendung	T
DDAU Vorbereitet für eine DDAU für zukünftige Verwendung	U
Steckplatz 2	
VCDAU Werkseitiger Einbau 2)	A
CDAU Werkseitiger Einbau 2)	B
VDAU Werkseitiger Einbau 2)	C
BDAU Werkseitiger Einbau 2)	D
DDAU Werkseitiger Einbau 2)	E
– Nicht vorbereitet/Blindplatte	F
VCDAU Vorbereitet für eine VCDAU für zukünftige Verwendung	G
CDAU Vorbereitet für eine CDAU für zukünftige Verwendung	H
VDAU Vorbereitet für eine VDAU für zukünftige Verwendung	J
BDAU Vorbereitet für eine BDAU für zukünftige Verwendung	K
DDAU Vorbereitet für eine DDAU für zukünftige Verwendung	L
Steckplatz 3	
VCDAU Werkseitiger Einbau 2)	A
CDAU Werkseitiger Einbau 2)	B
VDAU Werkseitiger Einbau 2)	C
BDAU Werkseitiger Einbau 2)	D
DDAU Werkseitiger Einbau 2)	E
– Nicht vorbereitet/Blindplatte	F
VCDAU Vorbereitet für eine VCDAU für zukünftige Verwendung	G
CDAU Vorbereitet für eine CDAU für zukünftige Verwendung	H
VDAU Vorbereitet für eine VDAU für zukünftige Verwendung	J
BDAU Vorbereitet für eine BDAU für zukünftige Verwendung	K
DDAU Vorbereitet für eine DDAU für zukünftige Verwendung	L
Steckplatz 4	
VCDAU Werkseitiger Einbau 2)	A
CDAU Werkseitiger Einbau 2)	B
VDAU Werkseitiger Einbau 2)	C
BDAU Werkseitiger Einbau 2)	D
DDAU Werkseitiger Einbau 2)	E
– Nicht vorbereitet/Blindplatte	F
VCDAU Vorbereitet für eine VCDAU für zukünftige Verwendung	G
CDAU Vorbereitet für eine CDAU für zukünftige Verwendung	H
VDAU Vorbereitet für eine VDAU für zukünftige Verwendung	J
BDAU Vorbereitet für eine BDAU für zukünftige Verwendung	K
DDAU Vorbereitet für eine DDAU für zukünftige Verwendung	L

1) Tabelle nur für freie Bestückung anwenden. Die Zentraleinheit hat 4 Einbauplätze zur freien Bestückung mit DAU-Modulen. Vorbereitung der Einbauplätze mit den entsprechenden Anschlussklemmen und Bestückung mit DAUs.
2) Bitte die Baugruppe 7KE6000-2 spezifizieren und bestellen.

Tabelle 5/3 Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
SIMEAS R, Datenerfassungsmodule zur freien Bestückung als Ersatzteil	**7KE6000-2□□□□**
Auch verfügbar für 7KE6000-0; 7KE6100-0; 7KE6000-1; 7KE6100-1	
VDAU (8 *U*/16 Binäreingänge)	**A**
CDAU (8 *I*/16 Binäreingänge)	**B**
VCDAU (4 *U*/4 *I*/16 Binäreingänge)	**C**
BDAU (32 Binäreingänge)	**D**
Signalspannungen der Binäreingänge	
DC 24 V	**A**
DC 48 V bis 60 V	**B**
DC 110 V bis 125 V	**C**
DC 220 V bis 250 V	**D**
Anschlussklemmen	
Standard	**1**
US-Ausführung	**2**
Ohne Klemmen, da die Zentraleinheit bereits mit Anschlussklemmen bestückt ist	**3**
Netzfrequenz	
Keine Frequenzangabe für Bestellnummer-Position 9 = **D**	**0**
16,7 Hz (nicht für 7KE6100-0 und 7KE6100-1)	**1**
50 Hz	**2**
60 Hz	**3**
SIMEAS R, Datenerfassungsmodule zur freien Bestückung oder als Ersatzteil	**7KE6000-2□□□□**
Auch verfügbar für 7KE6000-0; 7KE6100-0; 7KE6000-1; 7KE6100-1	
DDAU (DC 8/16 Binäreingänge)	**E**
Anschlussklemmen	
Standard	**A**
US-Ausführung	**B**
Ohne Klemmen, im die Zentraleinheit bereits mit Anschlussklemmen bestückt ist	**C**
Analogkanäle	
20 mA	**1**
1 V	**2**
10 V	**3**
Signalspannungen der Binäreingänge	
24 V	**1**
DC 48 V bis 60 V	**2**
DC 110 V bis 125 V	**3**
DC 220 V bis 250 V	**4**

Erläuterungen zu 1) bis 5) von Seite 5/17

1) Digitaler Störschreiber (DFR) mit vier Steckplätzen für Datenerfassungsmodule (DAU), 19-Zoll-Rahmen. Die Basiseinheit verfügt über zwei RS232-Schnittstellen (COM-S und COM-1), eine Ethernet- und eine Drucker-Schnittstelle. Nur zwei Kommunikationsschnittstellen können parallel unterstützt werden.
2) Für das Aufbaugehäuse ist die Anzahl möglicher Messkanäle im Werk zu klären.
3) Das Aufbaugehäuse ist nicht mit US-Klemmen verfügbar.
4) Für die Definition dieser MLFB-Stelle ist Folgendes zu berücksichtigen:
Es soll eine Standardeinheit mit vorgegebenen DAU-Modulen bestellt werden (MLFB-Stelle 14 = "A", "B" oder "C"). Diese MLFB-Stelle definiert die Eingangsspannung der Binäreingänge der Zentraleinheit (CPU) und die Binäreingänge der DAU-Module. Es ist zu beachten, dass der Binäreingang Nr. 1 der CPU für die externe Zeitsynchronisierung reserviert ist.
Für das Gerät 7KE6000-1** oder 7KE6100-1** muss die Spannung dieses Eingangs 24 V DC betragen, wenn dieser Eingang an die Synchronisiereinheit **7KE6000-8HA**** oder zusammen mit einem GPS-Empfänger **7XV5664-0AA00** über LWL an den Sync-Transceiver **7KE6000-8AK/L** angeschlossen wird.
Beispiel: SIMEAS R wird in einer Station mit einem 110 V DC Batteriesystem und GPS-Zeitsynchronisierung (= Hopf-Receiver + Sync-Box). In diesem Fall muss die MLFB-Stelle 13 eine „6" sein.
Achtung: Der DC 24 V Eingang hat einen Bereich von DC 24 - 60 V.
Es soll eine Einheit mit freier Konfiguration der DAU-Module (MLFB-Stelle 14 = "D") bestellt werden: Diese MLFB-Stelle definiert die Eingangsspannung der Binäreingänge der Zentraleinheit (CPU). Die Eingangsspannung der Datenerfassungsmodule (DAUs) wird später separat definiert mit der Bestellnummer der DAU-Module.
Beispiel: Ein SIMEAS R mit freier Konfiguration der DAU-Module (MLFB-Stelle 14 = "D") wurde für eine Spannung von DC 220 V projektiert. Mit der Auswahl „7" an dieser MLFB-Stelle wird die Spannung des 1. Binäreingang der Zentraleinheit auf DC 24 V und die Spannung der weiteren Binäreingänge der CP auf DC 220 - 250 V festgelegt.
5) Wenn eine Einheit mit freier Konfiguration der DAU-Module (MLFB-Stelle 14 = "D") bestellt werden soll, sind folgende weiteren Schritte erforderlich:
→ Zunächst ist die Spannung der Binäreingänge der CPU (MLFB-Stelle 13 → Siehe auch (4)) und dann die Bestellnummer **7KE6000-4***, für welche DAU-Steckplätze der Rahmen vorbereitet werden soll, z. B. für die Montage der geeigneten Klemmen gemäß der DAU-Module. Mit diesem Schritt sind zusätzlich folgende Definitionen notwendig:
a) Wenn eine definierte DAU-Stelle auch mit einem DAU-Modul bestückt werden soll, ist das jeweilige DAU-Modul mit der Bestellnummer **7KE6000-2*** zu bestellen
b) oder es wird der jeweilige Steckplatz mit einer Blindplatte versehen
c) oder ein definierter DAU-Steckplatz wird nur für ein DAU-Modul vorbereitet, ohne das entsprechende DAU-Modul zu bestellen. Wenn z. B. ein DAU schon vorhanden ist oder es erst später bestellt werden soll.

Achtung: Ein SIMEAS R muss von links nach rechts bestückt werden.

Tabelle 5/3 Auswahl- und Bestelldaten

5

Beschreibung	Bestell-Nr.
SIMEAS R Ersatzteile	
Ersatzspeicherkarte für CPU-486 mit Firmware 2.1.xx [1] PCMCIA-Flashspeicherkarte im PC Card-Format und Firmware 2.1.xx [1] mit Standard-Parametrierung	**7KE6000-3HA**
Ersatzspeicherkarte für CPU-486 mit Firmware 2.3.xx [2] PCMCIA-Flashspeicherkarte im PC Card-Format mit vorinstallierter Firmware 2.3.xx [2], mit Zusatzfunktionen „Registrierung von Flicker und Spannungseinbrüchen" mit Standard-Parametrierung Gültig nur für Geräte mit RAM-Speicherausbau von 32 MB. Weitere Informationen auf unserer Internetseite: http://www.powerquality.de	**7KE6000-3HB**
Flash-Speicherkarte 512 MB für ELAN-CPU mit Firmware 3.0.xx IDE-Flashspeicherkarte 2.5 Zoll und Firmware 3.0.xx mit Standard-Parametrierung Weitere Informationen auf unserer Internetseite: http://www.powerquality.de	**7KE6000-3HC1**
Ersatzspeicherkarte 1 GB für ELAN-CPU mit Firmware 4.0.xx (PMU) IDE-Flashspeicherkarte 2.5 Zoll und Firmware 4.0.xx mit Standard-Parametrierung	**7KE6100-3HC3**

Beschreibung	Bestell-Nr.
SIMEAS R-PQ Ersatzteile	
Zentralprozessorbaugruppe (ELAN-CPU)	**7KE6000-2L□□**
Eingangssignalspannung	
DC 24 V	A
DC 48 V bis 60 V	B
DC 110 V bis 125 V	C
DC 220 V bis 250 V	D
DC 48 V bis 60 V, Steuereingang 1: DC 24 V (siehe Hinweis)	E
DC 110 V bis 125 V, Steuereingang 1: DC 24 V (siehe Hinweis)	F
DC 220 V bis 250 V, Steuereingang 1: DC 24 V (siehe Hinweis)	G
Hinweis: Bei Anschluss einer Synchronisierbox 7KE6000-8HA** muss der Steuereingang 1 der CPU für DC 24 V ausgelegt sein.	
Massenspeicher und Firmware	
Mit 512 MB IDE-Flashspeicherkarte (2,5-Zoll-Format) und aktueller Firmware mit Standard-Parametrierung	1
Netzteil für Zentralprozessorbaugruppe	**7KE6000-2G□**
DC 24 V bis 60 V ohne Batterie	G
DC 24 V bis 60 V mit Batterie	H
AC 50/60 Hz, 115/230 V bzw. DC 110 V bis 250 V ohne Batterie	J
AC 50/60 Hz, 115/230 V bzw. DC 110 V bis 250 V mit Batterie	K

1) Aktuelle Version der Firmware 2.1
2) Aktuelle Version der Firmware 2.3

Tabelle 5/3 Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
Zeitsynchronisiereinheit[1]	**7KE6000-8HA□□**
Im Gehäuse mit Schnappbefestigung, für Hutschiene 35 mm nach DIN EN 50022, mit Anschlusskabel für ZE	
Empfänger-/Dekoderbaugruppe	
Dekoder für DCF 77-Signal (Zum Anschluss an einen GPS-Empfänger mit DCF77-Signalausgang, z. B. HOPF 6875 GPS-Empfänger. Diese Konfiguration ist die beste Wahl für alle Applikationen weltweit)	2
Dekoder für Meinberg- oder ZERA-Signal	3
Dekoder für Patek-Philippe-Signal	4
Dekoder für IRIG B-Signal (z. B. von GPS-Empfänger)[2]	5
Dekoder für Telenorma-Signal	6
Dekoder für demoduliertes IRIG B-Signal, TTL-Pegel	7
Dekoder für demoduliertes DCF77-Signal, Ankopplung über Open-Collector	8
Hilfsenergie	
DC 24 bis 60 V	1
DC 110 V bis 250 V oder AC 115 V bis 230 V 50/60 Hz	2
GPS-Zeitsynchronisiereinheit	**7XV5664-0AA00**
Inkl. GPS-Antenne und 25-m-Antennenkabel Zeitempfänger mit zwei optischen Ausgängen (programmierbar) ST-Stecker für Anschluss an 62,5/125-µm-Multimodefaser. Ausgang: IRIG-B oder DCF77-Zeittelegramm Hilfsspannung DC 24 V bis 48 V für andere Spannungsbereiche wird 7XV5810-0BA00 benötigt	
DC-AC/DC-Konverter	**7XV5810-0□A00**
Eingang: DC 24 V bis 250 V, AC 115/230 V Ausgang: DC 24 V	B
Rugged Switch RSG2100	**7KE6000-8AP□0-□AB**
12 × 10BaseFL Ports mit ST-Stecker 2 × 100BaseFX Ports 2 × 10/100BaseFT Ports mit RJ45-Stecker (Uplink-fähig)	
Hilfsenergie	
DC 24 V	0
DC 48 V	1
DC 88 V bis 300 V/AC 85 V bis 264 V	2
LWL-Option für die 2 × 100BaseFX-Ports	
1310 nm, Multi Mode, 2 km mit ST-Stecker	0
1310 nm, Single Mode, 20 km mit LC-Stecker	1
Bausteine für Ethernet-Kommunikation	
Ethernet Transceiver DC 24 V (DC 18 - 36 V) mit ST-Stecker Rugged MC -RMC - Ethernet Medienkonverter	**7KE6000-8AF**
Ethernet Transceiver DC 88 - 300 V oder AC 85 - 264 V mit ST-Stecker Rugged MC - RMC - Ethernet Medienkonverter	**7KE6000-8AG**
Bausteine für Zeitsynchronisierung	
Synchronisier-LWL-Verteiler NV[3]	**7KE6000-8AH**
Synchronisier-LWL-Verteiler HV[4]	**7KE6000-8AJ**
Synchronisier-Transceiver NV[3]	**7KE6000-8AK**
Synchronisier-Transceiver HV[4]	**7KE6000-8AL**

1) Bei Anschluss einer Synchronisiereinheit 7KE6000-8HA□□, muss der Steuerungseingang 1 der CPU für 24 V DC ausgelegt sein.
2) Das IRIG B-Signal hat folgende wesentliche Nachteile: Im Datum fehlt das Jahr, es gibt keine Sommer-/Winterzeitumschaltung, es gibt keine Relativzeit (nicht an Zeitzonen orientiert). Die Nutzung eines GPS-Empfänger mit DCF77 Signalausgang wird empfohlen. Das DCF77-Signal kann dann über eine Synchronisierbox in ein DCF77-Signal für SIMEAS R umgewandelt werden.
3) NV ≙ DC 24 - 60 V
4) HV ≙ DC/AC 110 - 230 V, 45 - 65 Hz

Tabelle 5/3 Auswahl- und Bestelldaten

Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
Datenkabel, COM1 für externes Modem	**7KE6000-8AC**
Modemseite 25-polig / Stift, 10 m lang	
Datenkabel, COM1 zum PC	**7KE6000-8B□**
Incl. Adapter	
COM1 oder 2 - PC, 10 m lang	**A**
COM1 oder 2 - PC, 5 m lang	**B**
Druckerkabel, Centronics	**7KE6000-8DA**
3 m lang, für ZE oder PC-Drucker	
Ethernet-Patch-Kabel doppelt geschirmt (SFTP), beidseitig mit LAN-Stecker SIMEAS R ↔ Switch, Switch ↔ PC	
Länge 0,5 m	**7KE6000-8GD00-0AA5**
Länge 1 m	**7KE6000-8GD00-1AA0**
Länge 2 m	**7KE6000-8GD00-2AA0**
Länge 3 m	**7KE6000-8GD00-3AA0**
Länge 5 m	**7KE6000-8GD00-5AA0**
Länge 10 m	**7KE6000-8GD01-0AA0**
Länge 15 m	**7KE6000-8GD01-5AA0**
Länge 20 m	**7KE6000-8GD02-0AA0**
Ethernet-Patch-Kabel doppelt geschirmt (SFTP), gekreuzt, beidseitig mit LAN-Stecker Switch ↔ Switch, SIMEAS R ↔ PC	
Länge 0,5 m	**7KE6000-8GE00-0AA5**
Länge 1 m	**7KE6000-8GE00-1AA0**
Länge 2 m	**7KE6000-8GE00-2AA0**
Länge 3 m	**7KE6000-8GE00-3AA0**
Länge 5 m	**7KE6000-8GE00-5AA0**
Länge 10 m	**7KE6000-8GE01-0AA0**
Länge 15 m	**7KE6000-8GE01-5AA0**
Länge 20 m	**7KE6000-8GE02-0AA0**

Tabelle 5/3 Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
Anschlusskabel für Stromkanäle **Leitung 8-adrig, 2,5 mm² für 4 Stromkanäle**	**7KE6000-8GA00-0□□□**
Bitte beachten: Mindestlänge 2 m	
Ohne Konfektionierung	A
Mit Adernendhülsen, einseitig	B
Mit Adernendhülsen, beidseitig	C
Ohne Adernmarkierung	A
Mit Adernmarkierung	B
Kabellänge in m (X = 2 ... 8, 9 = Sonderlänge)	X
Anschlusskabel für Spannungseingänge **Leitung 8-adrig, 0,75 mm² für 4 Spannungskanäle**	**7KE6000-8GB00-0□□□**
Bitte beachten: Mindestlänge 2 m	
Ohne Konfektionierung	A
Mit Adernendhülsen, einseitig	B
Mit Adernendhülsen, beidseitig	C
Ohne Adernmarkierung	A
Mit Adernmarkierung	B
Kabellänge in m (X = 2 ... 8, 9 = Sonderlänge)	X
Anschlusskabel für Binäreingänge **Leitung 32-adrig,0.25 mm²**	**7KE6000-8GC00-0□□□**
Bitte beachten: Mindestlänge 2 m	
Ohne Konfektionierung	A
Mit Adernendhülsen, einseitig	B
Mit Adernendhülsen, beidseitig	C
Ohne Adernmarkierung	A
Mit Adernmarkierung	B
Kabellänge in m (X = 2 ... 8, 9 = Sonderlänge)	X
Handbuch für Firmware-Version SIMEAS R-PQ	
Englisch	**E50417-B1076-C209-A2**
Deutsch	**E50417-B1000-C209-A4**
Französisch	**E50417-B1077-C209-A1**
Spanisch	**E50417-B1078-C209-A1**
Italienisch	**E50417-B1072-C209-A1**
Portugiesisch	**E50417-B1079-C209-A1**
USB-Alarm-Box	**7KE6020-1AA00**
Überwachungseinheit für Server/DAKON mit USB-Anschluss, eigenem Watchdog und 7 Alarm-Kontakten (nur in Verbindung mit der Software OSCOP P)	

Tabelle 5/3 Auswahl- und Bestelldaten



Energy Automation

SIMEAS R-PMU Digitale Störschreiber und Phasor Measurement Units

Answers for infrastructure and cities.

Inhalt – SIMEAS R-PMU

6

Digitaler Störschreiber mit integrierter Phasor Measurement Unit (PMU)

Der SIMEAS R-PMU ist ein leistungsfähiger (transienter) und zertifizierter (siehe TÜV Zertifikat, Seite 6/24) Störschreiber mit integrierter Phasorenmesseinheit (PMU = Phasor Measurement Unit) gemäß IEEE C37.118.

Folgende Funktionen stehen im SIMEAS R-PMU zur Verfügung: leistungsfähiger (transienter) Störschreiber, Ereignisschreiber und Aufzeichnung der Phasoren. Der Störschreiber mit hoher Abtastfrequenz und seinem hervorragenden Frequenzgang ermöglicht die präzise Analyse von Netzstörungen. Mit der integrierten PMU-Funktion werden die Vektorgrößen von Spannungen und Strömen mit hoher Genauigkeit im Hinblick auf Amplitude, Phasenwinkel und Zeitsynchronisation gemessen. Die Phasoren können in Echtzeit an einen PDC (Phasor Data Concentrator) gesendet und gleichzeitig intern aufgezeichnet werden (z. B. mit SIGUARD PDP – Phasor Data Processing)

Der Leistungs- und Frequenzschreiber ist eine wichtige Einrichtung in Kraftwerken zur Untersuchung von Stabilitätsproblemen und zur Analyse zugehöriger Aspekte wie z. B. des Ansprechverhaltens von Steuerungen für Generator-Erregersysteme. Mit einem Ereignisschreiber können verschiedene digitale Signale überwacht und zur nachfolgenden Analyse aufgezeichnet werden, beispielsweise der Zustand von Leistungsschaltern, Trennern oder von Schutzrelais-Auslösekontakten. Als Feldgerät bildet der SIMEAS R-PMU in Verbindung mit der auf einem DAKON-PC (PC für die Datenerfassung) installierten Software SICAM PQS einen leistungsfähigen Störschreiber. Dabei kann ein DAKON-PC über verschiedene Kanäle mit mehreren SIMEAS R-PMU-Einheiten kommunizieren. Ein DAKON-PC kann mit mehreren SIMEAS R-Einheiten kommunizieren und alle aufgezeichneten Daten erfassen.

Mit einem Flash-Speicher in jedem SIMEAS R-PMU, praktisch unbegrenzter Speicherkapazität auf DAKON-PCs und einer leistungsfähigen Datenbank bietet das Erfassungssystem hervorragende Archivierungsmöglichkeiten.

Die von SIMEAS R-PMU ermittelten Daten werden in einen großen internen Massenspeicher geschrieben. Unter den in Schaltanlagen, Kraftwerken und Industriebetrieben üblichen Einsatzbedingungen dauert es mehrere Monate, bis die Kapazität eines solchen Speichers erschöpft ist. Ist dieser Zustand erreicht, arbeitet der Speicher als „Ringspeicher". Dies bedeutet, dass die ältesten Werte von den jeweils aktuellen überschrieben werden.

Mit einer hohen Abtastfrequenz erfasst dieses Gerät alle relevanten Informationen zur weiteren Analyse von Kurzschlüssen, des Öffnungs- und Schließverhaltens von Leistungsschaltern, der Reaktion von Strom- und Spannungswandlern bei Netzstörungen usw. Mit einer Aufzeichnungskapazität von 32 analogen und 64 binären Kanälen pro Gerät und der Echtzeit-Synchronisationsfunktion kann das System eine große Zahl von Abzweigen und Leistungseinrichtungen überwachen. Der Störschreiber SIMEAS R-PMU erfüllt – ebenso wie alle digitalen Schutzgeräte von Siemens – sämtliche Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit.

Eine hohe Qualität der Hardware und Software sowie eine genaue Selbstdiagnose bedeuten bei jedem Gerät Investitionssicherheit für den Anwender.



Bild 6/1 SIMEAS R-PMU

Funktionsübersicht

Störschreiber für Anwendungen in Netzstationen bei Mittelspannungs-, Hochspannungs- und Höchstspannungspegeln sowie in Kraftwerken

- Leistungs- und Frequenzschreiber für den Einsatz in Kraftwerken
- Ereignisschreiber für binäre Signale zur Überwachung der Zustände verschiedener Primärkomponenten wie Schaltern, Trennern usw.
- Transientenschreiber für DC-Signale
- Prüfschreiber für die Anlagen-Inbetriebnahme und -Prüfung
- PMU gemäß IEEE C37.118
- Messung der Vektorgrößen von Spannungen und Strömen mit hoher Genauigkeit im Hinblick auf Amplitude, Phasenwinkel und Zeitsynchronisierung
- Gemäß IEEE C37.118 interne Aufzeichnung von Phasoren über transienten und kontinuierlichen Phasorenschreiber und gleichzeitige Übertragung der gemessenen Phasoren an einen Phasor Data Concentrator (wie z. B. SIGUARD PDP, Phasor Data Processing).

Leistungsfähiges Störschreibersystem

- Die Feldgeräte SIMEAS R-PMU und die dazugehörige PC-Software SICAM PQS bilden ein leistungsfähiges Störschreibersystem. In Verbindung mit einem DAKON-PC (PC für die Datenerfassung) im Automatikbetrieb führen effektive Datenerfassungs- und -archivierungsfunktionen zu sehr kurzen Analysezeiten
- Kommunikationsfähigkeit über Ethernet (LAN- oder WAN-Struktur) gemäß Ethernet 802.3 mit TCP/IP-Protokoll, Kommunikation über das Telefonnetz unter Verwendung von ISDN- oder Analogmodem oder direkte Kommunikation über Kupferkabel- (RS232) oder Lichtwellenleiterverbindungen
- Verschiedene Möglichkeiten zur Installation der PC-Software SICAM PQS im Server-, Client- und Evaluation-Modus decken alle Anforderungen ab, u. a. Visualisierung, Analyse bei Parametrierung, Inbetriebnahme, Test, automatische Datenerfassung, Datenarchivierung
- Präzise Fehlerlokalisierung und Diagnose mit SICAM PQS

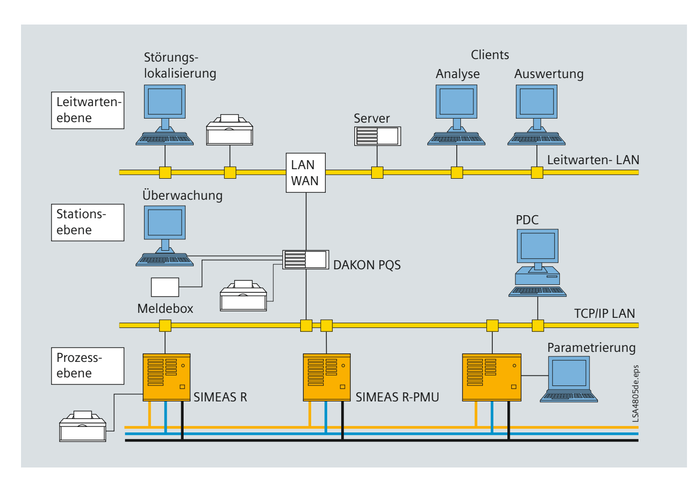


Bild 6/2 Systemübersicht

Leistungsfähiges Störschreibersystem (Forts.)

- Überwachung und Analyse der gemessenen Phasoren mit SIGUARD PDP (Phasor Data Processing) oder einem anderen Phasoren-Auswertungssystem.

Leistungsfähige Hardware

- Modulares Hardwaresystem mit bis zu 2 analogen und 64 binären Eingängen in einem 19-Zoll-Rahmen
- Flash-Speicher.

Systemübersicht *(Bild 6/2)*

Der DAKON ist ein Industrie-PC, an den zwei oder mehrere SIMEAS R-PMU und digitale Schutzgeräte mit IEC 60870-5-103-Protokoll angeschlossen werden können. Im „Automatikbetrieb" kann ein DAKON sowohl Daten von SIMEAS R-PMU als auch die Störschriebe von Schutzgeräten automatisch abholen und in den eigenen Speicher schreiben. Die Kommunikation zwischen SIMEAS R, einem DAKON und Auswerte-PCs kann in unterschiedlicher Form erfolgen. Sie ist beispielsweise über ein Wide Area Network (WAN) oder Local Area Network (LAN) mit TCP/IP-Protokoll und elektrischen oder optischen Verbindungsleitungen und Umsetzern sowie Switches möglich. Alternativ dazu kann die Kommunikation auch über Analog- oder ISDN-Modems mit Sternkoppler erfolgen.

Zeitsynchronisierung

Damit die Aufzeichnungen von Störschreibern und Schutzgeräten von unterschiedlichen Orten miteinander verglichen werden können, ist eine exakte Zeitsynchronisierung aller SIMEAS R-PMU und DAKON-Geräte durch den Einsatz zusätzlicher Komponenten wie GPS-Empfänger und Synchronisier-Transceiver notwendig.
Ausführlichere Informationen im Dokument „Anwendungsbeschreibung Zeitsynchronisierung" unter www.powerquality.de

Analyse- und Auswertungssoftware

Alle mit SIMEAS R-PMU erfassten Daten können mit Hilfe des Softwarepakets SICAM PQS analysiert und mit dem SICAM PQ Analyzer überwacht werden.
SICAM PQS wird außerdem zur Parametrierung des SIMEAS R-PMU sowie zur Archivierung der Störschriebe und der Mittelwerte eingesetzt. SICAM PQS bietet ebenfalls die Möglichkeit, den Fehlerort auf einer Leitung zu bestimmen. Je nach Verfügbarkeit der Daten kann dieses Programm zur Berechnung des Fehlerortes die Störschriebe verwenden, die an einem oder an beiden Enden einer Leitung registriert wurden.

Aufbau und Datenerfassungsmodule

Der Störschreiber SIMEAS R-PMU ist in zwei Gehäusevarianten verfügbar. Die kleinere Ausführung (ZE8 / 16) kann mit einem Datenerfassungsmodul (DAU = Data Acquisition Unit) bestückt werden. Die größere Bauform (ZE32 / 64) dagegen bietet Platz für bis zu vier Datenerfassungsmodule (DAUs). Eine flexible Gestaltung von Eingängen für Strom-, Spannungs- und Gleichspannungsgrößen ermöglichen unterschiedliche DAU-Module:

- VDAU (8 Spannungskanäle)
- CDAU (8 Stromkanäle)
- VCDAU (4 Spannungs- und 4 Stromkanäle)
- DDAU (8 Spannungs- oder 8 Stromkanäle)

Alle beschriebenen Datenerfassungsmodule bieten außerdem 16 binäre Kanäle. Soll eine größere Anzahl von Binärsignalen aufgezeichnet werden, kann der Störschreiber mit einem BDAU-Modul mit 32 Binärkanälen bestückt werden.

Transienter Analogschreiber (TAR)

Der TAR zeichnet den Verlauf von Spannungen, Strömen, Prozess- und Binärsignalen als Abtastwerte während eines Fehlerfalls auf.
Hierfür werden durch den Anwender mit Hilfe der in SICAM PQS integrierten Parametriersoftware R-Par Triggergrenzwerte und Aufzeichnungszeiten festgelegt.
Die Eingangssignale werden gemäß den vorgegebenen Triggerbedingungen analysiert und bei Über- bzw. Unterschreitung der Grenzwerte registriert. Der ausgegebene Störschrieb enthält die Vorgeschichte, den Triggerzeitpunkt und die Fehleraufzeichnung.
Zusätzlich wird die auslösende Triggerursache gespeichert.
Folgende Triggerfunktionen sind für den transienten Analogschreiber parametrierbar:

- Pegeltrigger Min / Max
- Gradiententrigger
- Binärer Trigger
- Logischer Trigger
- Crosstrigger
- Handtrigger
- Externer Trigger
- Netzwerktrigger.

Funktionen

Ereignisschreiber

Mit der unabhängigen Ereignisschreiber-Funktion zeichnet der SIMEAS R-PMU kontinuierlich die Zustände der Binäreingänge auf und speichert sie in einem Meldespeicher. Damit ist eine Auswertung der Zustandswechsel an den Binäreingängen über einen langen Zeitraum möglich, z. B. mehrere Monate. Dies ist z. B. hilfreich, um bei Schaltvorgängen auftretende Störungen zu untersuchen.
Die beschriebenen unabhängigen Registrierfunktionen „Analog- und Binärschreiber, Leistungs- und Frequenzschreiber, Netzqualitäts- und Mittelwertschreiber und Ereignisschreiber" können bei entsprechender Parametrierung parallel laufen.

Massenspeicher
SIMEAS R-PMU verfügt über einen Massenspeicher in Flash-Technologie, um die erforderliche hohe Zuverlässigkeit zu garantieren. Während der Inbetriebnahme werden je nach Bedeutung der einzelnen Funktionen für die jeweilige Applikation getrennte Bereiche für die unterschiedlichen Schreiberfunktionen zugewiesen.
Das Gerät reserviert automatisch den für das Betriebssystem und die Firmware nötigen Speicherbereich. Jeder Speicherbereich für Aufzeichnungen (a bis d) ist als Ringspeicher organisiert.
Erreicht ein Speicherbereich infolge mehrerer Aufzeichnungen den maximalen Füllgrad von 80%, wird wie folgt verfahren: Zunächst wird der „jüngste" Störschrieb in den Speicher geschrieben, anschließend werden die Aufzeichnungen mit dem ältesten Datum solange gelöscht, bis der freie Speicherplatz in diesem Bereich 80% der zugewiesenen Speichergröße erreicht hat.

Datenkompression
Auch bei der Verwendung von schnellen Modems oder beim Anschluss an ein LAN/WAN-Netz über Ethernet ist eine Datenkompression in einem Störschreiber aus folgenden Gründen unbedingt erforderlich:
- Effiziente Nutzung des geräteinternen Massenspeichers als dezentrales Datenarchiv
- Schnelle Übertragung der Störschriebe an ein DAKON oder einen Auswerte-PC, damit unmittelbar nach der Störung eine Störanalyse durchgeführt werden kann
- Akzeptable Übertragungszeiten bei Verwendung von langsamen Übertragungsmedien, wie z. B. eines Analogmodems
- Überbrücken von LAN/WAN-„Engpässen", die insbesondere bei großen Netzwerken vorkommen können.

Zeitsynchronisierung *(Bild 6/3)*
Für die Aufzeichnung von Phasoren mit der SIMEAS R-PMU Phasor Measurement Unit wird ein normenkonformes, präzises Zeitsignal benötigt. Ein GPS-Empfänger liefert die geforderte Präzision. Alternativ kann die Synchronisierung des SIMEAS R-PMU über einen Minutenimpuls erfolgen. Diese Betriebsart bietet jedoch nicht die Genauigkeit der GPS-Synchronisierung. Außerdem kann der SIMEAS R-PMU in dieser Betriebsart nicht genutzt werden. Für sehr komplexe Netzwerke muss ein passiver Sternkoppler verwendet werden. Diese Einrichtung erlaubt den Anschluss von fünf LWL-Kabeln statt nur einem.
Hinweis: Die SIMEAS R-PMU nutzt direkt das Original-DCF77-Signal zur Synchronisierung. Eine Synchronisierbox 7KE6000-8HAxx ist nicht erforderlich und kann nicht zusammen mit dem SIMEAS R-PMU verwendet werden. Bei GPS-Zeitsynchronisierung über DCF77-Protokoll muss der Synchronisiereingang (Binäreingang 1) des CPU-Boards des SIMEAS R-PMU für DC 24 V ausgelegt werden (7KE6100-xx xxx 1xxx, 7KE6100-xx xxx 5xxx, 7KE6100-xx xxx 6xxx, oder 7KE6100-xx xxx 7xxx).
Hinweis: Wird die PMU-Funktion nicht verwendet, kann der SIMEAS R-PMU ebenso wie der SIMEAS R-PQ synchronisiert werden, sieheSeite 6/4

Kommunikationsschnittstellen und Komponenten
SIMEAS R-PMU verfügt über folgende Kommunikationsschnittstellen:

- COMS-Schnittstelle (Wartungsschnittstelle)
  Diese RS232-Schnittstelle an der Frontseite dient zur direkten Kommunikation mit einem Auswerte-PC. Über diese Schnittstelle kann das Gerät während der Inbetriebnahme parametriert und getestet werden. Diese Schnittstelle hat fest eingestellte Kommunikationsparameter.
- COM1-Schnittstelle
  Diese serielle Schnittstelle (RS232) befindet sich auf der Rückseite des Gerätes. Über diese Schnittstelle kann das Gerät mit einem externen Analog- oder ISDN-Modem kommunizieren. Damit kann das Gerät über diese Schnittstelle an Telefonnetze angeschlossen werden. Es kann aber auch eine direkte Modem-zu-Modem-Verbindung aufgebaut werden. Die Kommunikationsparameter dieser Schnittstelle können frei eingestellt werden.
- Ethernet-Schnittstelle
  Über eine integrierte Schnittstelle kann das Gerät an ein LAN IEEE 802.3 (Ethernet in 10 MB / s-Technik) mit TCP/IP-Protokoll angeschlossen werden. (Hierbei ist zu beachten, dass bis Februar 2003 ausgelieferte Störschreiber an der Rückseite über einen PCMCIA-Steckplatz für eine Ethernet-Karte verfügen).
- Ethernet-Struktur
  Das Netzwerk zur Kopplung mit einem Auswerte-PC oder DAKON besitzt eine Sterntopologie.
  Es können ein oder mehrere Verbindungsknoten (Switches) verwendet werden. Zur Verbesserung der Zuverlässigkeit der Kommunikationskanäle können für das Netzwerk Lichtwellenleiterkabel eingesetzt werden.
  Ein optisches Netzwerk kann aus folgenden Komponenten aufgebaut werden:
  – Transceiver (7KE6000-8AF/8AG)

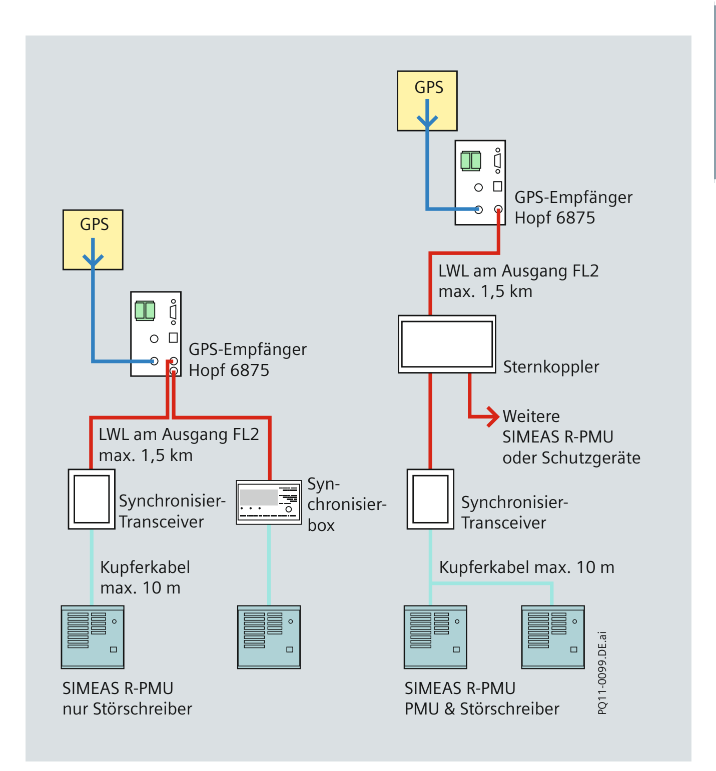


Bild 6/3 Zeitsynchronisierung SIMEAS R-PMU

Kommunikationsschnittstellen und Komponenten *(Forts.)*

Umsetzer von 10BASE-T-Ports mit Kupferkabel auf 10BASE-FL mit LWL-Kabel. Der Umsetzer besitzt einen LWL- und einen 10BASE-T-Netzwerkport. Gehäuse für Hutschienenmontage.
– Multiport-Repeater, „Switch“
Dieser Switch ermöglicht den Anschluss an zwei oder mehr Ethernet-Kabelsegmente. Das Gerät besitzt einen LWL und sechs 10BASE-T-Netzwerkanschlüsse. Gehäuse für Hutschienenmontage.

Dynamischer Störschreiber für Analog- und Binärkanäle

Die Funktion „Störschreiber“ umfasst die Erfassung von analogen und digitalen Signalen. Diese Signale werden kontinuierlich aufgezeichnet und parallel mit den parametrierten Triggerkriterien verglichen. Erfolgt eine Triggerung, werden alle Kanäle parallel und entsprechend den Aufzeichnungsparametern mit Vorgeschichte, variablem Fehlerverlauf und Nachgeschichte aufgezeichnet.

Registrierung von Wechselstrom und Wechselspannung

Für die Registrierung der Ströme und der Spannungen stehen drei unterschiedliche Datenerfassungsmodule zur Verfügung:
• VCDAU mit 4 Spannungs- und 4 Stromeingängen
• CDAU mit 8 Stromeingängen
• VDAU mit 8 Spannungseingängen.
Die Abtastfrequenz liegt konstant beim 192-fachen der Netzfrequenz. Bei einer Netzfrequenz von 50 Hz (Frequenzbereich 25 bis 60 Hz) beträgt die Abtastfrequenz somit konstant 9600 Hz; für 60 Hz (Frequenzbereich 30 bis 70 Hz) beträgt die Abtastfrequenz konstant 11520 Hz (siehe Tabelle 6/1, Seite 6/12).

Registrierung der Prozessgrößen

DC-Signale werden mit dem Datenerfassungsmodul DDAU gemessen, das über 8 Signaleingänge verfügt. Das DDAU-Modul kann für einen Eingangsbereich von –1 V bis +1 V, –10 V bis +10 V oder –20 mA bis +20 mA bestellt werden. Diese Größen können jeweils einer Prozessgröße zugeordnet werden, z. B. Anzeige der Temperatur in K, Drehzahl in min^{-1} (U/min), Spannung in kV, Strom in kA.

Registrierung der Binärsignale

Die Registrierung der binären Kanäle läuft vollständig synchron mit der Registrierung der analogen Kanäle, wobei diese mit einer Abtastfrequenz von 2 kHz aufgezeichnet werden. Eine Gruppe von 16 Binäreingängen kann bis zu 250 Zustandswechsel innerhalb einer Sekunde registrieren.

Flexible Triggerung

Durch vielfältig einstellbare Triggerbedingungen kann der SIMEAS R-PMU genau den spezifischen Erfordernissen einer Applikation angepasst werden:
– Triggerung auf den Effektivwert eines Analogkanals (Min- / Max-Triggerung)
Für die Triggerung berechnet das Gerät kontinuierlich und in Abständen von einer halben Netzperiode einen Messwert, der dem Effektivwert des Stromes oder der Spannung entspricht (I, U).
Für die Berechnung dieses Messwertes werden die Abtastwerte über eine halbe Netzperiode herangezogen.



Bild 6/4 SIMEAS R-PMU, kompaktes Gehäuse

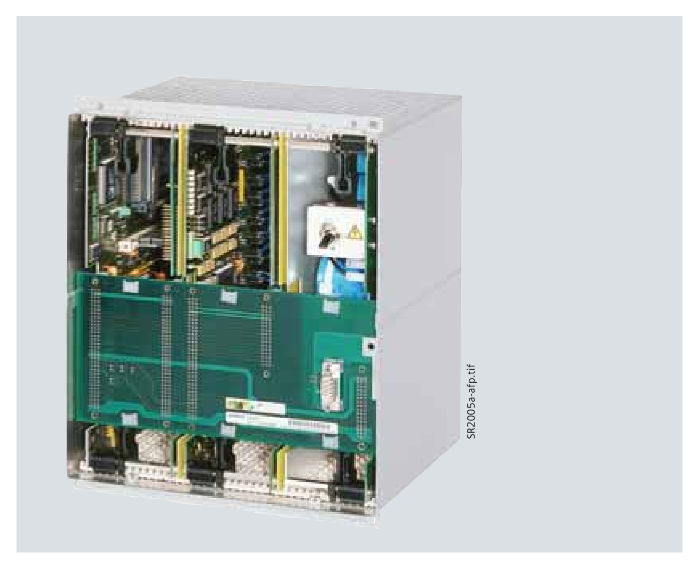


Bild 6/5 SIMEAS R-PMU, Vorderansicht. Im mittleren Steckplatz ist ein Datenerfassungsmodul (DAU) sichtbar

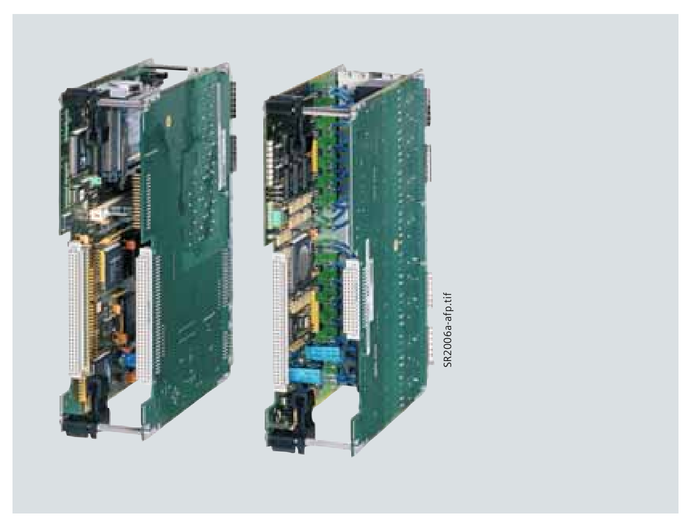


Bild 6/6 DAU-Module; DAU = Data Acquisition Unit

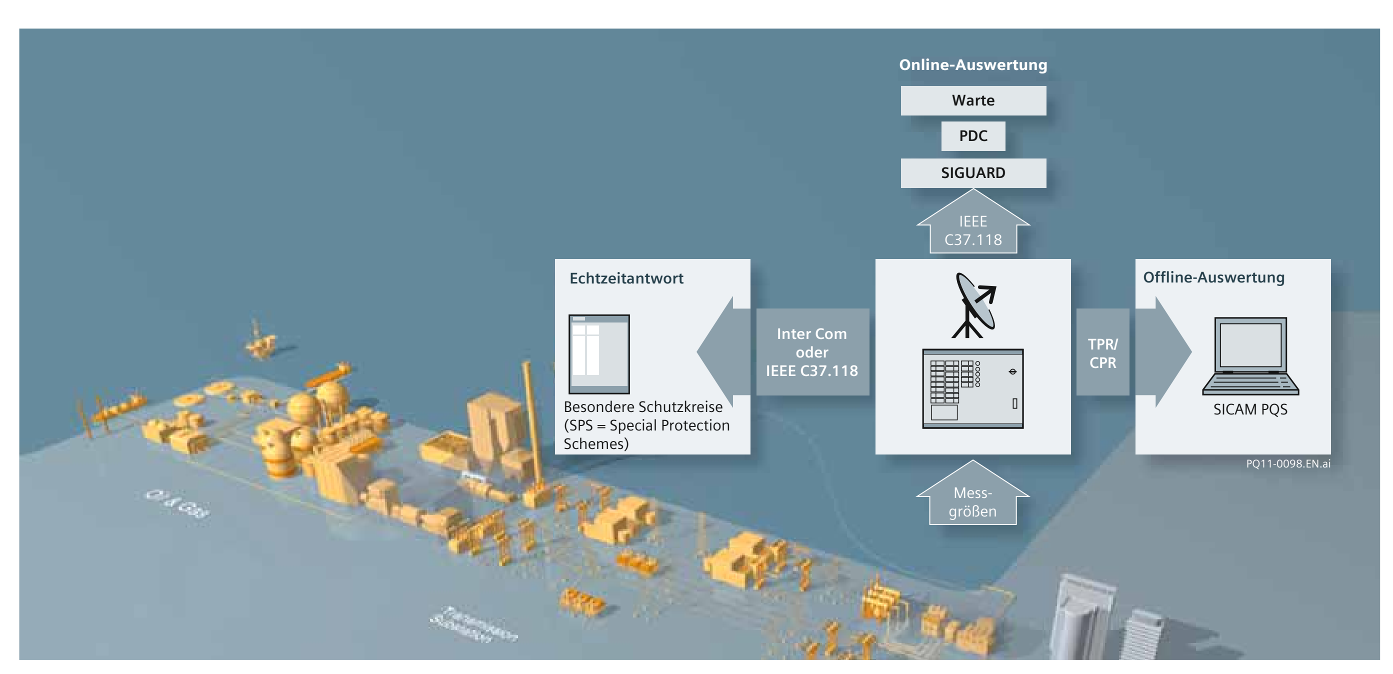


Bild 6/7 Anwendungsbereich Phasorenmessung

Eine Triggerung erfolgt (d. h. die Registrierung wird gestartet), wenn die berechnete Messgröße entweder einen positiven Max-Grenzwert überschreitet oder einen positiven Min-Grenzwert unterschreitet.
Ein praxisnahes Beispiel dafür ist die Triggerung auf einen maximalen Wert des Effektivwertes des Stromes und auf einen minimalen Wert des Effektivwertes der Spannung.

– Triggerung auf die Änderung des Effektivwertes eines Analogkanals (d*M*/d*t* Triggerung)

Nach jeder Neuberechnung der oben beschriebenen Messgröße (U, I) wird die Differenz von zwei Messwerten in einem zeitlichen Abstand von einer Netzperiode gebildet. Diese Differenz wird mit dem eingestellten Grenzwert für die Änderung ($\mathrm{d}M/\mathrm{d}t$), z. B. 10 kV / 20 ms, verglichen. Damit ist eine Triggerung auf die positive oder negative Änderung des Effektivwertes eines Spannungs- oder Stromeinganges möglich.

– Triggerung auf den Effektivwert des Mit- oder Gegensystems (Min- / Max-Triggerung)

Die analogen Eingänge einer Datenerfassungsbaugruppe können als einzelne, unabhängige Kanäle parametriert oder einem Dreiphasensystem zugeordnet werden. Im letzteren Fall können sowohl für Strom als auch für Spannungskanäle Mit- und Gegensystemkomponenten berechnet und zur Triggerung verwendet werden.
Die Berechnung der Messgrößen und der Triggerung erfolgt wie unter „Triggerung auf die Änderung des Effektivwertes eines Analogkanals, Min / Max-Triggerung“ beschrieben.

Beispiele für logische Verknüpfung von Triggerbedingungen:

- Spannung Min-Trigger und Strom Max-Trigger, Registrierung erfolgt
- Binärkontakt Kanal 1 High-Trigger und Strom Max-Trigger, Registrierung erfolgt
- Binärkontakt 1.

– Triggerung auf den Grenzwert eines DC-Kanals (Min- / Max-Triggerung)

Eine Triggerung erfolgt, wenn der Abtastwert des DC-Signals den Max-Grenzwert überschreitet oder den Min-Grenzwert unterschreitet.

– Triggerung auf den Gradienten eines DC-Kanals (Gradienten-Triggerung)

Für den Gradiententrigger wird die Differenz von zwei Abtastwerten eines DC-Signals in einem einstellbaren zeitlichen Abstand gebildet. Es kann auf den positiven oder negativen Gradienten getriggert werden.

– Triggerung auf Binärkanäle

Eine Triggerung auf den Zustand (high oder low) bzw. auf die positive oder negative Flanke oder auf einen Wechsel eines Binäreinganges ist möglich.

– Logische Verknüpfung von Triggerbedingungen

Eine Verknüpfung von analogen und binären Triggerbedingungen kann durch eine logische UND-Verknüpfung realisiert werden. Die logische Verknüpfung von Triggern wird eingesetzt, um z. B. einen Fehler von einer gewollten Abschaltung der Leitung zu unterscheiden. Bei der logischen Verknüpfung wird ein einstellbares Zeitfenster von 0 s bis 1 s untersucht. Werden in diesem Zeitfenster die Triggerbedingungen einmal als „wahr“ erkannt, dann erfolgt die Registrierung. Als Triggerkriterien können insgesamt 8 Muster mit jeweils 8 Startbedingungen parametriert werden.

– Triggerung über das Bedienfeld (manuelle Triggerung)

Diese Funktion ist besonders hilfreich bei der Inbetriebnahme. Sie ermöglicht die Überprüfung der Polarität von Strom- und Spannungseingängen sowie des Phasenversatzes.

– Triggerung über PC

Diese Triggerung entspricht der manuellen Triggerung, wird jedoch vom PC aus über die Software SICAM PQS ausgelöst.

Flexible Triggerung (Forts.)

– Netztrigger
Diese Triggerung ist für Geräte verfügbar, die über ein Ethernet-Netzwerk kommunizieren.
Die Triggerung erfolgt entweder vom PC aus für alle angeschlossenen Störschreiber SIMEAS R-PMU oder von einem SIMEAS R-PMU aus für andere Geräte.

– Externer Trigger
Ein externer Start der Störschriebaufzeichnung ist über einen gesonderten Binäreingang möglich. Die Aufzeichnung ist auf 10 s begrenzt und erfolgt, solange eine Spannung an diesem Eingang anliegt. Die Länge des Störschriebs und der Vor- und Nachgeschichte ist parametrierbar.
Die Triggerbedingungen werden während der Aufzeichnung durch eine intelligente Ablaufsteuerung überwacht.
Wenn eine erneute Triggerung zulässig ist und die maximale Aufzeichnungslänge erreicht ist, wird eine dynamische Aufzeichnungslänge erreicht. Für die externe Triggerung ist eine Zeitsynchronisation aller SIMEAS R-PMU im System erforderlich, damit alle Störschriebe die gleiche Zeitzuordnung aufweisen.

– Crosstrigger
Ist bei der SIMEAS R-PMU der Crosstrigger für den Transienten Analogschreiber (TAR) aktiviert, so wird bei Auslösung des Transienten Phasorenschreibers (TPR) auch eine Aufzeichnung des TARs gestartet. . In diesem Fall entspricht die Vorgeschichte und Aufzeichnungszeit der Parametrierung des Störschreibers (TAR). Eine Verlängerung (Retriggerung) des TAR-Störschriebes ist nur durch den Störschreiber (TAR) selbst, nicht jedoch durch einen weiteren Crosstrigger des transienten Phasorenschreibers möglich.

Phasor Measurement Unit (PMU)
Die SIMEAS R-PMU verfügt über eine integrierte Phasor Measurement Unit (PMU) gemäß IEEE C37.118-2005.
In dieser Norm sind u. a. PMU-Qualitätskriterien und die Datenformate festgelegt.
Eine PMU ermittelt zu absoluten, durch die Reporting Rate festgelegten Zeitpunkten aus den Messwerten Phasoren und sendet diese an einen Phasor Data Concentrator (PDC).
Für die Durchführung der Phasorenmessung ist eine hochpräzise Zeitsynchronisierung (< 5 µs) der SIMEAS R-PMU erforderlich; insbesondere dann, wenn Phasoren verschiedener Standorte verglichen werden sollen.

Phasor Data Concentrator (PDC)
Ein PDC empfängt kontinuierlich die Daten einer oder mehrerer PMUs. Der Phasor Data Concentrator kann die PMU ein- und ausschalten und deren Konfigurationen und Kanalbezeichnungen auslesen. Die vom PDC empfangenen Daten werden visualisiert und können bei Bedarf in eine Datenbank geschrieben werden.

Komplexe Phasoren
Ein Phasor $u(t) = Ue^{j\omega t}$ lässt sich als Zeiger darstellen, der sich in der komplexen Ebene mit der Winkelgeschwindigkeit ω entgegen dem Uhrzeigersinn dreht.
Die Spannung $u(t) = \mathrm{Re}\{u(t)\}$ ergibt sich daraus als Projektion des Phasors $u(t)$ auf die reelle Achse.

Datenaufzeichnung
Die Bestimmung des Phasenwinkels des Signals X_m erfolgt relativ zu einer Kosinus-Funktion mit Nennfrequenz, die mit der UTC-Zeitreferenz (UTC = Universal Time Coordinated) synchronisiert ist.

Reporting
Die Reporting Rate legt die Anzahl der Phasoren fest, die pro Sekunde übertragen werden. Ist das festgelegte Abtastintervall T_0 ungleich dem ganzzahligen Vielfachen der Periodendauer des Messsignals T_m, besitzt der Phasor weiterhin eine konstante Länge, jedoch verändert sich der Phasenwinkel. Entspricht das Abtastintervall T_0 dem ganzzahligen Vielfachen der Periode des Messsignals X_m, wird bei jedem Abtastzeitpunkt ein konstanter Phasor ermittelt.

Reporting Rate
Die parametrierbare Reporting Rate der SIMEAS R-PMU legt die Anzahl der Telegramme fest, die pro Sekunde gebildet und zum PDC übertragen werden. Sie ist abhängig von der Nennfrequenz einstellbar und gilt für alle Datenerfassungsmodule (DAUs) in der SIMEAS R-PMU gleichermaßen. Bei der Wahl der Reporting Rate sollte stets die verfügbare Bandbreite der Datenverbindung zum PDC berücksichtigt werden.

Transienter Phasorenschreiber (TPR)
Der TPR zeichnet periodenbezogen den Verlauf von Spannungen und Strömen, die daraus abgeleiteten Größen (z. B. Wirk- und Blindleistung) der Grundschwingungseffektivwerte, binäre Signale und Prozessgrößen während eines Fehlerfalls auf. Hierfür werden durch den Anwender mit Hilfe der in SICAM PQS integrierten Parametriersoftware R-ParTriggergrenzwerte und Aufzeichnungszeiten festgelegt. Die Eingangssignale werden gemäß den vorgegebenen Triggerbedingungen analysiert und bei Über- bzw. Unterschreitung der Grenzwerte registriert.
Der wesentliche Unterschied zum transienten Analogschreiber ist die periodenbasierte Ermittlung der Messgrößen und abgeleiteten Größen sowie eine längere Aufzeichnungszeit. Der Störschrieb enthält die Vorgeschichte, den Triggerzeitpunkt und die Fehleraufzeichnung. Zusätzlich wird die auslösende Triggerursache gespeichert. Folgende Triggerfunktionen sind für den transienten Phasenschreiber (TPR) parametrierbar:

- Pegeltrigger Min / Max
- Gradiententrigger
- Binärer Trigger
- Crosstrigger
- Handtrigger
- Externer Trigger
- Netzwerktrigger.

Hardware

Gehäuse
Der digitale Störschreiber SIMEAS R-PMU ist in zwei Gehäusevarianten verfügbar:

- 1/2 19-Zoll-Rahmen mit 3 Steckplätzen und
- 19-Zoll-Rahmen mit 6 Steckplätzen

Der erste Steckplatz wird von der Prozessorbaugruppe belegt, der jeweils letzte Steckplatz vom Netzteil. Die restlichen Steckplätze können mit unterschiedlichen

Datenerfassungsmodulen (DAUs) bestückt werden. Die Baugruppen sind senkrecht in den Rahmen eingebaut, die Anschlussklemmen befinden sich auf der Rückseite des Rahmens.

Zentralprozessor
Der Zentralprozessor koordiniert den Ablauf der Datenerfassungsmodule, die Kommunikation über die Schnittstellen und verwaltet die Datenbank für die unterschiedlichen Störschriebe und Mittelwerte. Darüber hinaus wird die gesamte Hardware überwacht.

Spannungsversorgung
Die Spannungsversorgung erfolgt je nach Anschlussspannung über zwei unterschiedliche Netzteile:
- DC 24 V – 60 V
- DC 110 V – 250 V und AC 115 – 230 V.

Bei plötzlichem Spannungsausfall sichert ein Speicherkondensator die weitere Funktion des Gerätes (detaillierte Angaben wie z. B. Dauer siehe „Technische Daten").

Falls während des Betriebes die Versorgungsspannung ausfällt, ist ein kontrolliertes Rücksetzen möglich. Das Netzteil kann optional mit einer Batterie bestückt werden. Diese gewährleistet einen Betrieb von bis zu 10 Minuten. Das Laden der Batterie erfolgt automatisch, und ihr Zustand wird von einem unabhängigen Schaltkreis überwacht.
Durch eine wöchentliche, automatische Ladeprüfung wird der Memory-Effekt der Batterie reduziert. Der Einsatz der Batterie empfiehlt sich besonders bei Versorgung des Gerätes über eine Wechselspannungsquelle, die nicht mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung abgesichert ist.

Datenerfassungsmodule (DAUs)
Für das Gerät stehen folgende Datenerfassungsmodule zur Verfügung:
- VCDAU: 4 Spannungskanäle / 4 Stromkanäle und 16 Binärkanäle
- VDAU: 8 Spannungskanäle und 16 Binärkanäle
- CDAU: 8 Stromkanäle und 16 Binärkanäle
- DDAU: 8 Kanäle für Prozessgrößen und 16 Binärkanäle
- BDAU: 32 Binärkanäle.

Analog-Digital-Wandler
Jeder Analogkanal verfügt über einen 16-Bit-Analog-Digital-Umsetzer (A/D-Wandler) mit integriertem dynamischen Anti-Aliasing-Filter (Tiefpassfilter). Damit ist kein externer Einsatz von Anti-Aliasing-Filtern notwendig. Das Anti-Aliasing-Filter bewirkt eine automatische Anpassung an die Netzwerkumgebung, da die Abtastfrequenz des Störschreibers und damit auch die Abtastfrequenz des A/D-Wandlers mit dem Parameter für die Nennfrequenz der Netzspannung eingestellt wird.

Dynamik der Stromkanäle
Auf dem CDAU befinden sich acht (auf dem VCDAU vier) Stromkanäle. Jeder Stromkanal verfügt über zwei unabhängige A/D-Wandler. Der erste A/D-Wandler ist an einen induktiven Stromwandler angeschlossen, der für den Strombereich 0 A bis 7 A (Effektivwert) optimiert und für sehr hohe Genauigkeit dimensioniert ist.
Wird ein höherer Strom gemessen, schaltet das Gerät automatisch auf den Eingang des zweiten Stromwandlers um. Dieser



Bild 6/8 Aufbau eines SIMEAS R-PMU

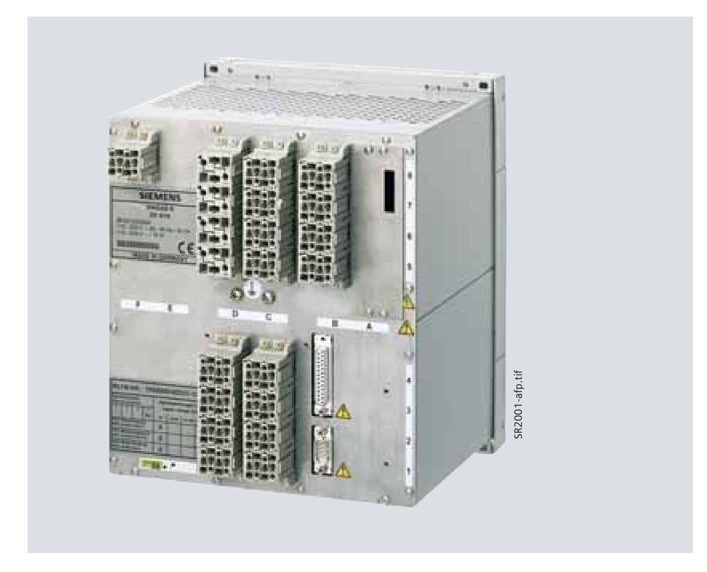


Bild 6/9 Rückansicht

Wandler ist an einen Hall-Wandler angeschlossen, der den gleichen Strom wie der induktive Wandler misst, jedoch für den Bereich 0 A bis 600 A (hohe Dynamik) optimiert ist. Da der Hall-Wandler auch Gleichstrom überträgt, ist der Frequenzbereich dieses Wandlers nach unten nicht begrenzt. Durch den Einsatz dieser zwei unterschiedlichen Wandlerprinzipien wird erreicht, dass das Gerät im Nennbereich des Leistungsstromes sehr genau misst und bei Störungsfällen Stromverläufe mit hoher Amplitude und lang anhaltender Gleichkomponente ohne Informationsverlust registriert.

Stromanschlüsse
Wird ein CDAU oder VCDAU aus dem Rahmen gezogen, erfolgt ein automatisches Kurzschließen der Stromklemmen, um den angeschlossenen Stromwandler nicht zu zerstören.

Hardware

Kanäle für Prozesssignale

SIMEAS R-PMU: Die Abtastfrequenz eines DDAU in der SIMEAS R-PMU ist auf 192 Abtastungen pro Periode festgelegt. Für eine Nennfrequenz von 50 Hz (Frequenzbereich 0 bis 500 Hz) beträgt die Abtastfrequenz 9600 Hz, für eine Nennfrequenz von 60 Hz (Frequenzbereich 0 bis 500 Hz) beträgt sie 11520 Hz.

Konfigurationshinweise

Die PCMCIA-Flashspeicher- und Kommunikationskarte im PC Card-Format zur Benutzung mit einem Modem oder Ethernet werden kontinuierlich weiterentwickelt. Da sie in Schaltanlagen mit vorgegebener CE-Kennzeichnung genutzt werden, dürfen nur Karten verwendet werden, die von der Firma Siemens zugelassen sind. Insbesondere die Störsicherheit des Systems gemäß gültiger IEC-Bestimmungen und die hohen Umgebungstemperaturen machen besondere Karten notwendig. Die Auswahl der richtigen PCs und die richtige Konfiguration des Gesamtsystems sollte mit der Planungsabteilung abgestimmt werden.

Betriebsarten

Der SIMEAS R-PMU verfügt über drei Betriebsarten:

- Normalbetrieb
  Im Normalbetrieb sind alle Funktionen aktiv.
- Blockierbetrieb
  Im Blockierbetrieb sind die Störschreiberfunktionen „dynamischer Störschreiber für analoge und binäre Kanäle“ und „Leistungs- und Frequenzschreiber“ nicht aktiv, d. h. es werden keine Störschriebe erstellt. In dieser Betriebsart sind nur die Funktionen „Netzqualitäts- und Mittelwertschreiber“ sowie „Ereignisschreiber“ aktiv. Die Betriebsart wird z. B. zum Testen der Geräteverbindungen bei der Inbetriebnahme verwendet.
- Testbetrieb
  Im Testbetrieb sind alle Funktionen aktiv, jedoch erhalten die aufgezeichneten Ereignisse als Ursache immer den Eintrag „Test“. Das Melderelais „Ereignis wird aufgezeichnet“ zieht nicht an. Die Betriebsart wird für die Überprüfung des SIMEAS R-PMU gewählt. Die unterschiedlichen Betriebsarten können an der Tastatur auf der Frontplatte gewählt werden. Eine Fernsteuerung über den Value Viewer der Software SICAM PQS ist jederzeit möglich.

LED-Anzeigen auf der Frontseite des Störschreibers

Auf der Frontseite des Gerätes befinden sich je 8 rote und grüne frei parametrierbare LEDs mit folgender Vorbelegung:

- Gerät in Betrieb
- Betriebsspannung in Ordnung
- Batteriekapazität in Ordnung
- Ereignis wird aufgezeichnet
- Störschreiber synchronisiert
- Ringspeicher aktiv
- PMU aktiv
- Störung DAU(s)
- Störung Drucker
- Störung Datenspeicher
- Störung Synchronisation
- PC ist nicht erreichbar
- Störung Temperatur
- Reserve (frei parametrierbar),

sowie 5 fest zugeordnete LEDs zu den aufgelisteten Steuertasten.



Bild 6/10 LEDs und Steuertasten

Steuertasten

Der Störschreiber verfügt über folgende Steuertasten, die sich auf der Frontseite befinden:

- Quittierung Sammelalarm
- Normalbetrieb
- Blockierbetrieb
- Testbetrieb
- Handtrigger.

Steuereingänge

Auf der Rückseite verfügt der Störschreiber über vier Kontakteingänge:

- Quittierung Sammelalarm
- System-Reset
- Externer Start
- Zeitsynchronisierung.

Meldeausgänge

Der Störschreiber verfügt über vier Meldeausgänge. Der erste ist fest mit dem Prozessorüberwachungskreis (Watchdog) verbunden. Die drei weiteren können frei parametriert werden und sind wie folgt vorbelegt:

- Watchdog (permanent, nicht parametrierbar)
- z. B. Störschreiber betriebsbereit (parametrierbar)
- z. B. Ereignis wird aufgezeichnet (parametrierbar)
- z. B. Sammelalarm (parametrierbar)

Sammelalarm

Hier ist ein Beispiel, wie der Sammelalarm parametriert werden kann. Für den Sammelalarm können bis zu fünf Meldungen parametriert werden:

- Störung DAU(s)
- Störung Drucker
- Störung Synchronisation
- Störung CPU
- Störung Daten.

Mechanischer Aufbau		
1/2 19-Zoll Gerät		
Abmessungen (B × H × T)		223 mm × 266 mm × 300 mm
Anzahl Steckplätze		3
Steckplatz 1:	CPU	
Steckplatz 2:	DAU	siehe „Analoge und binäre Ein- und Ausgänge“
Steckplatz 3:	Netzteil	
19-Zoll Gerät		
Abmessungen (B × H × T)		445 mm × 266 mm × 300 mm
Anzahl Steckplätze		6
Steckplatz 1:	CPU	Etwa 1,5 mA / Eingang
Steckplatz 2:	DAU	siehe „Analoge und binäre Ein- und Ausgänge“
Steckplatz 6:	Netzteil	

Hilfsspannung		
Niedervoltvariante		
Gleichspannung (DC)		
Nennhilfsgleichspannung U_H	DC 24 / 28 / 60 V	
Zulässiger Spannungsbereich	DC 19,2 bis 72 V	
Hochvoltvariante		
Gleichspannung (DC)		
Nennhilfsgleichspannung U_H	DC 110 / 125 / 220 / 250 V	
Zulässiger Spannungsbereich	DC 88 bis 300 V	
Wechselspannung (AC) 50 / 60 Hz		
Nennhilfswechselspannung U_H	AC 115 / 230 V	
Zulässiger Spannungsbereich	AC 92 bis 276 V	
Ausfallüberbrückung ohne Batterie		
Überbrückungszeit	Messzeiten, Zentraleinheit ZE8/16	ZE32/64
für U_H = DC 24 V	≥ 400 ms	≥ 150 ms
für U_H = DC 60 V	≥ 450 ms	≥ 170 ms
für U_H = DC 110 V	≥ 500 ms	≥ 180 ms
für U_H = DC 250 V	≥ 700 ms	≥ 200 ms
für U_H = AC 115 V	≥ 500 ms	≥ 200 ms
für U_H = AC 230 V	≥ 800 ms	≥ 348 ms
Optional mit Batterie		
Ausfallüberbrückung bis zu 10 min, wenn alle Funktionen in Betrieb sind		
Leistungsaufnahme		
1/2 19-Zoll Gerät 8 analoge / 16 binäre Kanäle	DC 24 bis 60 V DC 110 bis 250 V AC 115 bis 230 V	20 W 18 W 30 VA
19-Zoll Gerät 32 analoge / 64 binäre Kanäle	DC 24 bis 60 V DC 110 bis 250 V AC 115 bis 230 V	45 W 40 W 70 VA

Analoge und binäre Ein- und Ausgänge	
Steckplatz 2 (1/2 19-Zoll Gerät)	Bestückung gemäß Tabelle „Bestückungsvarianten“
Steckplätze 2 - 5 (19-Zoll Gerät)	Bestückung gemäß Tabelle „Bestückungsvarianten“
Bestückungsvarianten	
VCDAU	8 analoge (4 Strom / 4 Spannung) und 16 binäre Eingänge
CDAU	8 analoge (8 Strom) und 16 binäre Eingänge
VDAU	8 analoge (8 Spannung) und 16 binäre Eingänge
BDAU	32 binäre Eingänge
DDAU	8 analoge (8 Strom ± 20 mA, oder 8 Spannung ± 1 V oder ± 10 V) und 16 binäre Eingänge

SIMEAS R-PMU

DAU-Typ	Nennfrequenz	Frequenzbereich	Abtastfrequenz	Abtastrate
VCDAU;VDAU;CDAU	50 Hz	25 bis 60 Hz	9.500 Hz	192
DDAU	50 Hz	0 bis 500 Hz		
VCDAU;VDAU;CDAU	60 Hz	30 bis 70 Hz	11.520 Hz	
DDAU	60 Hz	0 bis 500 Hz		

Spannungseingang (VDAU oder VCDAU)	
Messbereich 1	1,5 bis 200 V_{eff}
Impedanz	> 100 kΩ
Auflösung	15 mV
Überspannung	Max. 300 V_{eff} für 5 s
Genauigkeit (bei 23 °C ± 1 °C und Nennfrequenz)	Klasse 0,3, ± 0,25 % vom Messwert ± 30 mV
Frequenzverhalten	3 bis 5500 Hz (5 %)
Anzahl der A / D-Wandler je Kanal	1
Messbereich 2	3 bis 400 V_{eff}
Impedanz	> 200 kΩ
Auflösung	30 mV
Überspannung	Max. 600 V_{eff} für 5 s
Genauigkeit (bei 23 °C ± 1 °C und Nennfrequenz)	Klasse 0,3, ± 0,25 % vom Messwert ± 30 mV
Frequenzverhalten	3 bis 5500 Hz (5 %)
Anzahl der A / D-Wandler je	
Spannungskanal	1
Stromkanal	2

Table 6/1 Technische Daten

Analoge und binäre Ein- und Ausgänge (Forts.)	
Stromeingang (CDAU oder VCDAU)	
Dynamische A/D- und Wandlerumschaltung	
Gesamter Messbereich	5 mA bis 400 A_{eff}
Teilmessbereich	5 mA bis 7 A_{eff}
Auflösung (bei 23 °C ± 1 °C und Nennfrequenz)	0,5 mA, Klasse 0,5, ± 0,5 % vom Messwert ± 0,5 mA
Frequenzverhalten	3 bis 5500 Hz (5 %)
Teilmessbereich	> 7 A_{eff} to 200 A_{eff}
Auflösung (bei 23 °C ± 1 °C und Nennfrequenz)	30 mA, Klasse 1,5, ± 1.5 % vom Messwert ± 30 mA
Frequenzverhalten	0 bis 5500 Hz (5 %)
Teilmessbereich	> 200 A_{eff} bis 400 A_{eff}
Auflösung (bei 23 °C ± 1 °C und Nennfrequenz)	30 mA, Klasse 3,5, ± 3,5 % vom Messwert
Frequenzverhalten	0 bis 5500 Hz (5 %)
Dauernd	20 A
Überlast	100 A, 30 s 500 A, 1 s 1200 A, Halbwelle
Registrierung	200 A, zuzüglich 100 % Verlagerungt
Bürde	< 0,1 VA
DC-Eingänge (DDAU)	
Eingangsbereich (abhängig von der Bestellnummer)	± 20 mA (50 Ω) ± 1 V / ± 10 V (> 40 kΩ / > 400 kΩ)
Genauigkeit (bei 23 °C ± 1 °C)	Klasse 0,5
Bereich 1 V	± 0,5 % vom Messwert ± 1 mV
Bereich 10 V	± 0,5 % vom Messwert ± 10 mV
Bereich 20 mA	± 0,5 % vom Messwert ± 20 µA
Abtastfrequenz	10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz pro Modul (parametrierbar). (Wenn sie zusammen mit einem VCDAU, CDAU oder VDAU verwendet werden, werden die DC-Kanäle parallel aufgezeichnet. Pro Kanal ist nur eine Abtastfrequenz von 10 kHz zulässig.) Verarbeitung von höheren DC-Spannungen über Messumformer (z. B. SIMEAS T)

Analoge und binäre Ein- und Ausgänge (Forts.)			
Binäreingänge (BDAU, VCDAU, DDAU, CDAU und VDAU)			
Abtastfrequenz	2 kHz		
Prinzip der Speicherung	Es werden Zustandswechsel mit einer Auflösung von 1 ms abgespeichert		
Speicherkapazität	Max. 250 Zustandswechsel bei 16 Eingängen, innerhalb 1 s gesamte Speicherkapazität abhängig von der Parametrierung (typisch etwa 100 000 Zustandswechsel)		
Spannungsbereiche der Steuereingänge je nach Bestückung	Eingangs-spannung (V)	L-Pegel (V)	H-Pegel (V)
	24	≤ 7	≥ 18
	48 bis 60	≤ 14	≥ 36
	110 bis 125	≤ 28	≥ 75
	220 bis 250	≤ 56	≥ 165
	Eingangsstrom 1 mA		
	Eingangs-spannung (V)	Überlast (V)	
	24	28,8	
	48 bis 60	72	
	110 bis 125	150	
	220 bis 250	300	

Analoge und binäre Ein- und Ausgänge			
Steuereingänge			
Eingang 1	Zeitsynchronisierungseingang für den Anschluss an einen GPS-Zeitgeber oder eine Stations-uhr mit Minutenimpuls 24 V bis 60 V, Filterzeit > 2 µs > 110 V, Filterzeit < 5 µs		
Eingang 2	Externer Start, Filterzeit 50 ms		
Eingang 3	Externer Start, Filterzeit 50 ms		
Eingang 4	Externer Sammelalarm, Filterzeit 50 ms		
Spannungsbereiche der Steuereingänge je nach Bestückung	Eingangs-spannung (V)	L-Pegel (V)	H-Pegel (V)
	24	≤ 7	≥ 18
	48 bis 60	≤ 14	≥ 36
	110 bis 125	≤ 28	≥ 75
	220 bis 250	≤ 56	≥ 165
	Eingangsstrom 1 mA		
	Eingangs-spannung (V)	Eingänge 1 - 4 Überlast (V)	
	24	28,8	
	48 bis 60	72	
	110 bis 125	150	
	220 bis 250	300	

Tabelle 6/1 Technische Daten

Analoge und binäre Ein- und Ausgänge (Forts.)	
Meldeausgänge	
	4 Meldeausgänge mit isoliertem Arbeitskontakt, Meldeausgang 1 fest rangiert auf Watchdog, 3 Meldeausgänge frei rangierbar.
Schaltleistung	EIN 30 W/VA AUS 20 VA 30 W ohmsch 25 W für L / R ≤ 50 ms
Schaltspannung	250 V
Zulässiger Strom	1 A dauernd
Rangierung der Meldeausgänge und Status der LEDs	SIMEAS R betriebsbereit Betriebsspannung in Ordnung Normalbetrieb Testbetrieb Blockierbetrieb Übertragung SIMEAS R – PC aktiv Ereignis wird aufgezeichnet Störung DAUs Störung Drucker Störung Synchronisation der Uhrzeit PC nicht erreichbar Störung Datenspeicher Datenspeicher voll Ringspeicher aktiv Batteriekapazität in Ordnung Temperaturüberwachung < –5 °C Temperaturüberwachung > +55 °C Störung Feinsynchronisation Sammelalarm Relais 1 – nicht rangierbar; Watchdog Relais 2 – nicht rangierbar Relais 3 – nicht rangierbar Relais 4 – nicht rangierbar

Kommunikationsschnittstellen	
Steckplatz 1 – CPU	
LPT 1	Druckerschnittstelle, Centronics IEEE 1284 für den Anschluss eines Laserdruckers (Postscript Level 2)
COM 2 / COM S	RS232-Schnittstelle, Frontseite, für den Anschluss eines PCs, 19,2 kBd
COM 1	RS232-Schnittstelle, Ruckseite, für den Anschluss z. B. eines zusätzlichen Modems, Sternkoppler, 9,6 bis 115,2 kBd oder eines externen ISDN Adapters
Ethernet	Kompatibel gemäß IEEE 802.3 10Base-T/100Base-T (10MBit/s bzw. 100 MBit/s)
Steckplatz 0 Datenübertragung	
Modem	Übertragungsrate bis zu 56 kBps Anwählmethode Audio und Impuls CCIT V.21, V.22, V.22 to V.23, V.32, V.32 to V.34, V.90 Zertifiziert in allen europäischen Ländern

Tabelle 6/1 Technische Daten

Klimatische Prüfungen	
Temperaturen	
Transport und Lagerung	-25 °C bis +70 °C
In Betrieb	
für Gehäuse/Schalttafeleinbau	-5 °C bis +55 °C (Betauung nicht zulässig)
für Schalttafelaufbau	0 °C bis +40 °C
Luftfeuchte	
	95 % ohne Betauung

SIMEAS R-PMU	
Massenspeicher: 1 GB Flashspeicher	
Verfügbare Schreiber	
PMU gemäß IEEE C37.118 und parallel	
Getriggerter Schreiber	*Transient Analog Rec (TAR):* $\underline{U}_{L,N}$; $\underline{I}_{L,N}$; $\underline{U}_{1,2,0}$; $\underline{I}_{1,2,0}$; B; D *Transient Phasor Rec.(TPR):* $\underline{U}_{L,N}$; $\underline{I}_{L,N}$; $\underline{U}_{1,2,0}$; $\underline{I}_{1,2,0}$; B; D; f; P; Q
Kontinuierlicher Schreiber 1) Effektivwerte	*Cont. RMS Rec (CRR):* $\underline{U}_{L,N}$ [1)]; $\underline{I}_{L,N}$ [1)]; $\underline{U}_{1,2,0}$ [1)]; $\underline{I}_{1,2,0}$ [1)] *Cont. Q (Power) Rec. (CQR):* Q [1)], P [1)] *Cont. Frequency Rec. (CFR):* f [1)] *Cont. DC Rec. (CDR):* D [1)] (±20 mA; ±1 V; ±10 V) *Event Rec. (ER):* B *Cont. Phasor Rec. (CPR):* $\underline{U}_{L,N}$; $\underline{I}_{L,N}$; f

Weitere technische Informationen siehe **www.siemens.com/powerquality**

Maßbilder

Maßbilder in mm

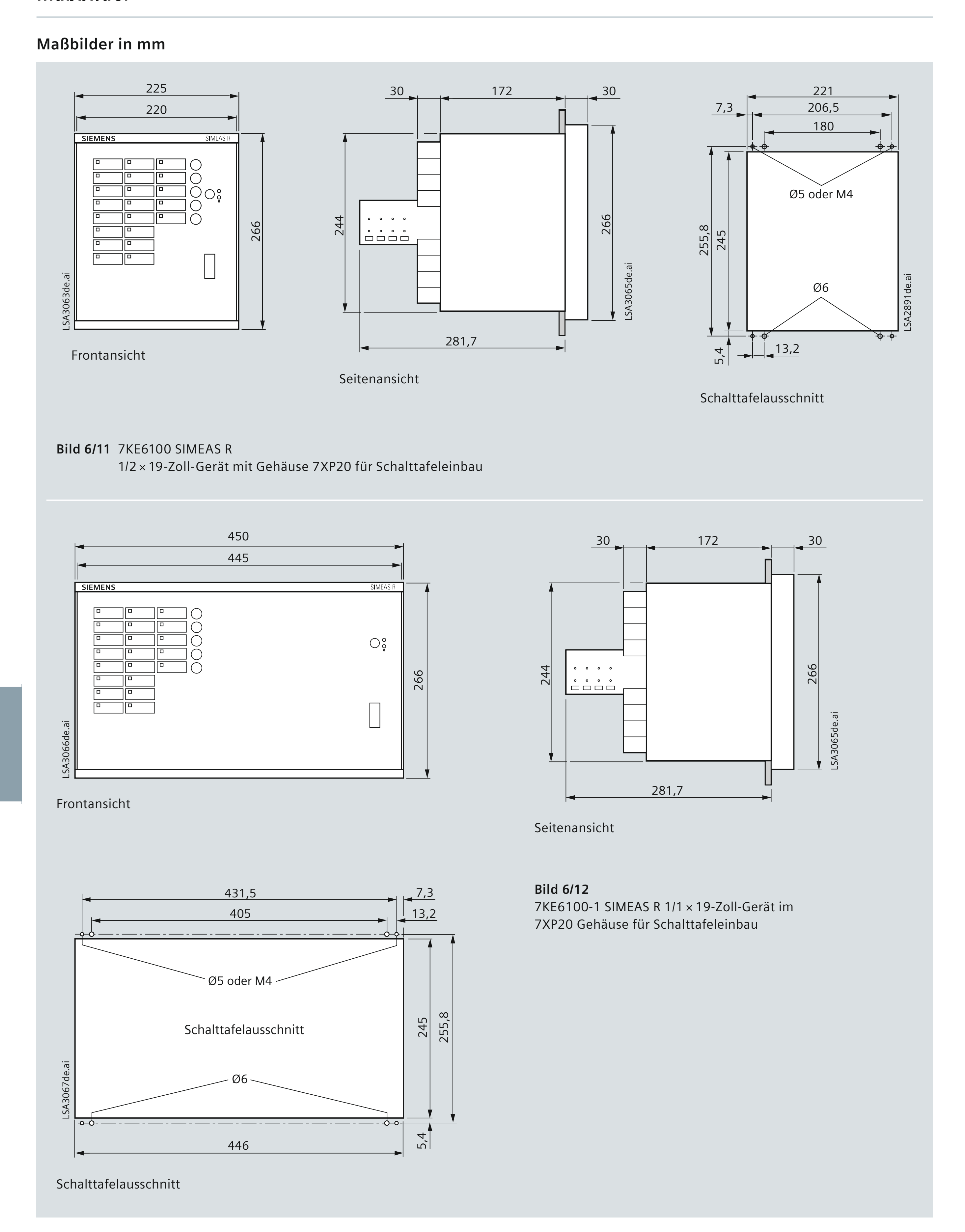
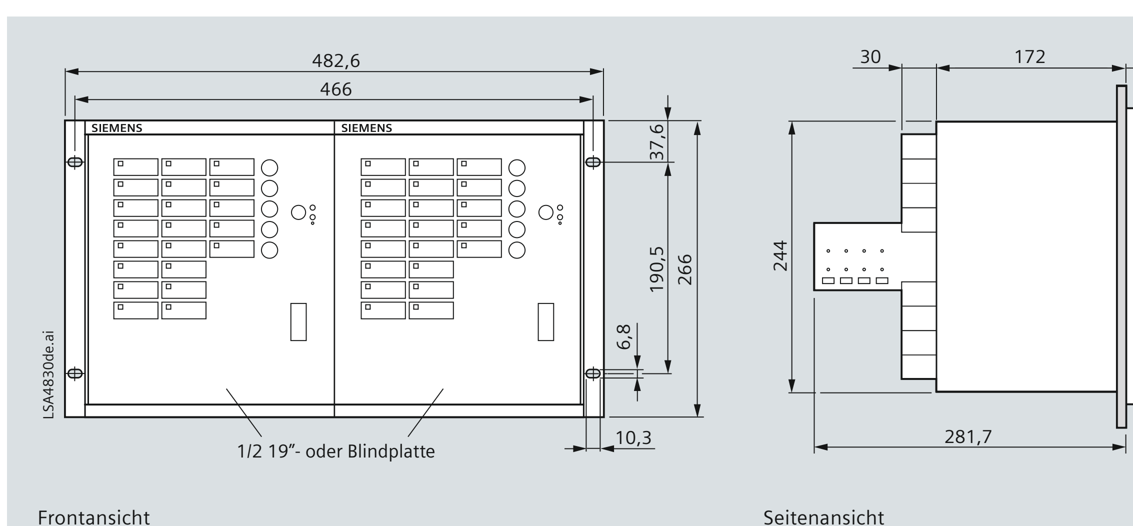


Bild 6/11 7KE6100 SIMEAS R
1/2 × 19-Zoll-Gerät mit Gehäuse 7XP20 für Schalttafeleinbau

Bild 6/12
7KE6100-1 SIMEAS R 1/1 × 19-Zoll-Gerät im 7XP20 Gehäuse für Schalttafeleinbau

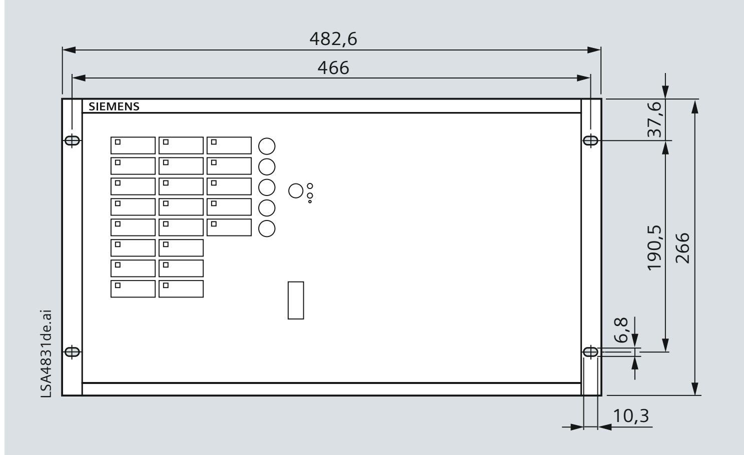
Maßbilder in mm

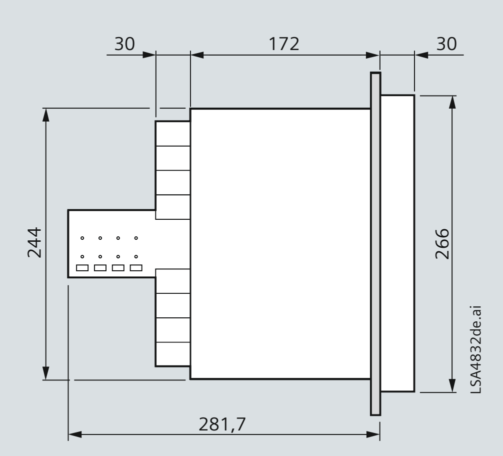


Frontansicht

Seitenansicht

Bild 6/13 7KE6100-0 SIMEAS R-PMU 19-Zoll-Gerät für Rahmeneinbau





Frontansicht

Seitenansicht

Bild 6/14 7KE6100-1 SIMEAS R-PMU 19-Zoll-Gerät für Rahmeneinbau

Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
Zentraleinheit PMU (V4) ZE8/161) mit integrierter Ethernet-Schnittstelle	**7KE6100-0□□4□-□□□□**
Mit einem Einbauplatz für Datenerfassungsmodul (DAU), 1/2 19" Baugruppenträger Datenübertragung über COM1, COM2 oder Ethernet / Standard Schnittstelle Hinweis: Kabel sind getrennt zu bestellen.	
Gehäuse	
Schalttafeleinbau (gelochtes Gehäuse)	D
Aufbaugehäuse	E
19-Zoll-Einbau (gelochtes Gehäuse)	F
Messung am:	
16,7-Hz-Netz	C
50-Hz-Netz	D
60-Hz-Netz	E
Anschlussklemmen	
Standard	1
US-Ausführung (nicht möglich mit Aufbaugehäuse)	2
Signalspannungen der CPU-Baugruppe und der Binäreingänge [2)]	
DC 24 V	1
DC 48 V bis 60 V	2
DC 110 V bis 125 V	3
DC 220 V bis 250 V	4
DC 48 V bis 60 V, Steuereingang 1: DC 24 V	5
DC 110 V bis 125 V, Steuereingang 1: DC 24 V	6
DC 220 V bis 250 V, Steuereingang 1: DC 24 V	7
Datenerfassungsmodul DAU	
VDAU (8 U / 16 Binäreingänge)	A
CDAU (8 I / 16 Binäreingänge)	B
VCDAU (4 U / 4 I /16 Binäreingänge)	C
BDAU (32 Binäreingänge)	D
DDAU 20 mA	F
DDAU 1 V	G
DDAU 10 V	H
Hilfsenergie	
DC 24 V bis 60 V ohne Batterie	G
DC 24 V bis 60 V mit Batterie	H
AC 50/60 Hz, 115/230 V bzw. DC 110 V bis 250 V ohne Batterie	J
AC 50/60 Hz, 115/230 V bzw. DC 110 V bis 250 V mit Batterie	K
Handbuch	
Deutsch	1
Englisch	2
Französisch	3
Spanisch	4
Italienisch	5

1) Die Grundausführung verfügt über zwei RS232-Schnittstellen (COM-S und COM-1), einer Ethernet- und einer Druckerschnittstelle.
2) Mit dieser Position wird der Spannungspegel der Binäreingänge für die CPU- und DAU-Baugruppe festgelegt.
Dabei ist zu beachten, dass der Binäreingang 1 der CPU-Baugruppe eine besondere Rolle spielt.
Wird das Gerät 7KE6000-0** oder 7KE6100-0** für eine genaue Zeitsynchronisierung mit der Synchronisiereinheit 7KE6000-8HA** oder mit einer Zeitsynchronisierung mit GPS 7XV5664-0AA00 über LWL und 7KE6000-8AK/L projektiert, so muss der Binäreingang 1 der CPU-Baugruppe für DC 24 V ausgelegt sein.

Beispiel: Das Gerät wird für eine Anlagenspannung DC 110 V projektiert und mit einer Synchronisiereinheit eingesetzt.
Damit muss diese Bestellposition (Nr. 13) mit „6" belegt sein.

Hinweis: DC 24 V Eingang kann DC 24 – 60 V verarbeiten

Tabelle 6/2 Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
Zentraleinheit PMU (V4) ZE32/64 mit integrierter Ethernet-Schnittstelle[1]	7KE6100-1☐☐4☐-☐☐☐☐
Mit 4 Steckplätzen für Messwert-Erfassungsmodule (DAUs), 19-Zoll-Baugruppenträger, Datenübertragung über COM1, COM2 oder Ethernet/Standard Schnittstelle Hinweis: Kabel müssen separat bestellt werden.	
Gehäuse[2]	
Schalttafeleinbau (gelochtes Gehäuse)	D
Aufbaugehäuse (siehe Hinweis)	E
19-Zoll-Einbau (gelochtes Gehäuse)	F
Messung am:	
50-Hz-Netz	D
60-Hz-Netz	E
Anschlussklemmen[3]	
Standard	1
US-Ausführung	2
Signalspannungen der CPU-Baugruppe und der Binäreingänge für Module ohne freie Bestückung der DAUs[4]	
DC 24 V alle Binäreingänge + CPU Binäreingänge 1	1
DC 48 bis 60 V alle Binäreingänge + CPU Binäreingänge 1	2
DC 110 bis 125 V alle Binäreingänge + CPU Binäreingänge 1	3
DC 220 bis 250 V alle Binäreingänge + CPU Binäreingänge 1	4
DC 48 bis 60 V alle Binäreingänge – CPU Binäreingänge 1: DC 24 V	5
DC 110 bis 125 V alle Binäreingänge – CPU Binäreingänge 1: DC 24 V	6
DC 220 bis 250 V alle Binäreingänge – CPU Binäreingänge 1: DC 24 V	7
Datenerfassungsmodul DAU	
Hinweis: Die Montage der DAUs erfolgt von links nach rechts:	
VCDAU; 2 Module (8 U/8 I/32 Binäreingänge)	A
VCDAU; 4 Module (16 U/16 I/64 Binäreingänge)	B
VCDAU; 1 Modul (4 U/4 I/16 Binäreingänge) und CDAU; 3 Module (24 I/48 Binäreingänge)	C
Datenerfassungsmodule (DAUs) mit freier Konfiguration[5]	D
Hilfsenergie	
DC 24 V bis 60 V ohne Batterie	G
DC 24 V bis 60 V mit Batterie	H
AC 50/60 Hz, 115/230 V bzw. DC 110 V bis 250 V ohne Batterie	J
AC 50/60 Hz, 115/230 V bzw. DC 110 V bis 250 V mit Batterie	K
Handbuch	
Deutsch	1
Englisch	2
Französisch	3
Spanisch	4
Italienisch	5

1) Digitaler Störschreiber (DFR) mit vier Steckplätzen für Datenerfassungsmodule (DAU), 19-Zoll-Rahmen. Die Basiseinheit verfügt über zwei RS232-Schnittstellen (COM-S und COM-1), eine Ethernet- und eine Drucker-Schnittstelle. Nur zwei Kommunikationsschnittstellen können parallel unterstützt werden.
2) Für das Aufbaugehäuse ist die Anzahl möglicher Messkanäle im Werk zu klären.
3) Das Aufbaugehäuse ist nicht mit US-Klemmen verfügbar.
4) Für die Definition dieser MLFB-Stelle ist Folgendes zu berücksichtigen:
Es soll eine Standardeinheit mit vorgegebenen DAU-Modulen bestellt werden (MLFB-Stelle 14 = "A", "B" oder "C"). Diese MLFB-Stelle definiert die Eingangsspannung der Binäreingänge der Zentraleinheit (CPU) und die Binäreingänge der DAU-Module. Es ist zu beachten, dass der Binäreingang Nr. 1 der CPU für die externe Zeitsynchronisierung reserviert ist.
Für das Gerät 7KE6000-1** oder 7KE6100-1** muss die Spannung dieses Eingangs 24 V DC betragen, wenn dieser Eingang an die Synchronisiereinheit **7KE6000-8HA**** oder zusammen mit einem GPS-Empfänger **7XV5664-0AA00** über LWL an den Sync-Transceiver **7KE6000-8AK/L** angeschlossen wird.
Beispiel: SIMEAS R wird in einer Station mit einem 110 V DC Batteriesystem und GPS-Zeitsynchronisierung (= Hopf-Receiver + Sync-Box). In diesem Fall muss die MLFB-Stelle 13 eine „6" sein.
Achtung: Der DC 24 V Eingang hat einen Bereich von DC 24 - 60 V.
Es soll eine Einheit mit freier Konfiguration der DAU-Module (MLFB-Stelle 14 = "D") bestellt werden: Diese MLFB-Stelle definiert die Eingangsspannung der Binäreingänge der Zentraleinheit (CPU). Die Eingangsspannung der Datenerfassungsmodule (DAUs) wird später separat definiert mit der Bestellnummer der DAU-Module.
Beispiel: Ein SIMEAS R mit freier Konfiguration der DAU-Module (MLFB-Stelle 14 = "D") wurde für eine Spannung von DC 220 V projektiert. Mit der Auswahl „7" an dieser MLFB-Stelle wird die Spannung des 1. Binäreingang der Zentraleinheit auf DC 24 V und die Spannung der weiteren Binäreingänge der CP auf DC 220 - 250 V festgelegt.
5) Wenn eine Einheit mit freier Konfiguration der DAU-Module (MLFB-Stelle 14 = "D") bestellt werden soll, sind folgende weiteren Schritte erforderlich:
→ Zunächst ist die Spannung der Binäreingänge der CPU (MLFB-Stelle 13 → Siehe auch (4)) und dann die Bestellnummer **7KE6000-4***, für welche DAU-Steckplätze der Rahmen vorbereitet werden soll, z. B. für die Montage der geeigneten Klemmen gemäß der DAU-Module. Mit diesem Schritt sind zusätzlich folgende Definitionen notwendig:
a) Wenn eine definierte DAU-Stelle auch mit einem DAU-Modul bestückt werden soll, ist das jeweilige DAU-Modul mit der Bestellnummer **7KE6000-2*** zu bestellen
b) oder es wird der jeweilige Steckplatz mit einer Blindplatte versehen
c) oder ein definierter DAU-Steckplatz wird nur für ein DAU-Modul vorbereitet, ohne das entsprechende DAU-Modul zu bestellen. Wenn z. B. ein DAU schon vorhanden ist oder es erst später bestellt werden soll.

Achtung: Ein SIMEAS R muss von links nach rechts bestückt werden.

Tabelle 6/2 Auswahl- und Bestelldaten

Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
SIMEAS R, Bestückung der Zentraleinheit ZE32/64 [1]	**7KE6000-4□□66-6□□0**
Verfügbar auch für 7KE6000-1 und 7KE6100-1	
Steckplatz 1	
VCDAU Werkseitiger Einbau [2]	J
CDAU Werkseitiger Einbau [2]	K
VDAU Werkseitiger Einbau [2]	L
BDAU Werkseitiger Einbau [2]	M
DDAU Werkseitiger Einbau [2]	N
– Nicht vorbereitet/Blindplatte	P
VCDAU Vorbereitet für eine VCDAU für zukünftige Verwendung	Q
CDAU Vorbereitet für eine CDAU für zukünftige Verwendung	R
VDAU Vorbereitet für eine VDAU für zukünftige Verwendung	S
BDAU Vorbereitet für eine BDAU für zukünftige Verwendung	T
DDAU Vorbereitet für eine DDAU für zukünftige Verwendung	U
Steckplatz 2	
VCDAU Werkseitiger Einbau [2]	A
CDAU Werkseitiger Einbau [2]	B
VDAU Werkseitiger Einbau [2]	C
BDAU Werkseitiger Einbau [2]	D
DDAU Werkseitiger Einbau [2]	E
– Nicht vorbereitet/Blindplatte	F
VCDAU Vorbereitet für eine VCDAU für zukünftige Verwendung	G
CDAU Vorbereitet für eine CDAU für zukünftige Verwendung	H
VDAU Vorbereitet für eine VDAU für zukünftige Verwendung	J
BDAU Vorbereitet für eine BDAU für zukünftige Verwendung	K
DDAU Vorbereitet für eine DDAU für zukünftige Verwendung	L
Steckplatz 3	
VCDAU Werkseitiger Einbau [2]	A
CDAU Werkseitiger Einbau [2]	B
VDAU Werkseitiger Einbau [2]	C
BDAU Werkseitiger Einbau [2]	D
DDAU Werkseitiger Einbau [2]	E
– Nicht vorbereitet/Blindplatte	F
VCDAU Vorbereitet für eine VCDAU für zukünftige Verwendung	G
CDAU Vorbereitet für eine CDAU für zukünftige Verwendung	H
VDAU Vorbereitet für eine VDAU für zukünftige Verwendung	J
BDAU Vorbereitet für eine BDAU für zukünftige Verwendung	K
DDAU Vorbereitet für eine DDAU für zukünftige Verwendung	L
Steckplatz 4	
VCDAU Werkseitiger Einbau [2]	A
CDAU Werkseitiger Einbau [2]	B
VDAU Werkseitiger Einbau [2]	C
BDAU Werkseitiger Einbau [2]	D
DDAU Werkseitiger Einbau [2]	E
– Nicht vorbereitet/Blindplatte	F
VCDAU Vorbereitet für eine VCDAU für zukünftige Verwendung	G
CDAU Vorbereitet für eine CDAU für zukünftige Verwendung	H
VDAU Vorbereitet für eine VDAU für zukünftige Verwendung	J
BDAU Vorbereitet für eine BDAU für zukünftige Verwendung	K
DDAU Vorbereitet für eine DDAU für zukünftige Verwendung	L

1) Tabelle nur für freie Bestückung anwenden. Die Zentraleinheit hat 4 Einbauplätze zur freien Bestückung mit DAU-Modulen. Vorbereitung der Einbauplätze mit den entsprechenden Anschlussklemmen und Bestückung mit DAUs.
2) Bitte die Baugruppe 7KE6000-2 spezifizieren und bestellen.

Tabelle 6/2 Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
SIMEAS R, Datenerfassungsmodule zur freien Bestückung oder als Ersatzteil	**7KE6000-2□□□□**
Auch verfügbar für 7KE6000-0; 7KE6100-0; 7KE6000-1; 7KE6100-1	
VDAU (8 *U* / 16 Binäreingänge)	A
CDAU (8 *I* / 16 Binäreingänge)	B
VCDAU (4 *U* / 4 *I* / 16 Binäreingänge)	C
BDAU (32 Binäreingänge)	D
Signalspannungen der Binäreingänge	
DC 24 V	A
DC 48 V bis 60 V	B
DC 110 V bis 125 V	C
DC 220 V bis 250 V	D
Anschlussklemmen	
Standard	1
US-Ausführung	2
Ohne Klemmen, da die Zentraleinheit bereits mit Anschlussklemmen bestückt ist	3
Netzfrequenz	
Keine Frequenzangabe für Bestellnummer-Position 9 = D	0
16,7 Hz (nicht für 7KE6100-0 und 7KE6100-1)	1
50 Hz	2
60 Hz	3
SIMEAS R, Datenerfassungsmodule zur freien Bestückung oder als Ersatzteil	**7KE6000-2□□□□**
Auch verfügbar für 7KE6000-0; 7KE6100-0; 7KE6000-1; 7KE6100-1	
DDAU (DC 8 / 16 Binäreingänge)	E
Anschlussklemmen	
Standard	A
US-Ausführung	B
Ohne Klemmen, im die Zentraleinheit bereits mit Anschlussklemmen bestückt ist	C
Analogkanäle	
20 mA	1
1 V	2
10 V	3
Signalspannungen der Binäreingänge	
DC 24 V	1
DC 48 V bis 60 V	2
DC 110 V bis 125 V	3
DC 220 V bis 250 V	4

Tabelle 6/2 Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
SIMEAS R Ersatzteile	
Ersatzspeicherkarte für CPU-486 mit Firmware 2.1.xx[1)] PCMCIA-Flashspeicherkarte im PC Card-Format und Firmware 2.1.xx[1)] mit Standard-Parametrierung	**7KE6000-3HA**
Ersatzspeicherkarte für CPU-486 mit Firmware 2.3.xx[2)] PCMCIA-Flashspeicherkarte im PC Card-Format mit vorinstallierter Firmware 2.3.xx[2)] mit Zusatzfunktionen „Registrierung von Flicker und Spannungseinbrüchen" mit Standard-Parametrierung Gültig nur für Geräte mit RAM-Speicherausbau von 32 MB. Weitere Informationen auf unserer Internetseite: http://www.powerquality.de	**7KE6000-3HB**
Flash-Speicherkarte 512 MB für ELAN-CPU mit Firmware 3.0.xx IDE-Flashspeicherkarte 2,5 Zoll und Firmware 3.0.xx mit Standard-Parametrierung Weitere Informationen auf unserer Internetseite: http://www.powerquality.de	**7KE6000-3HC1**
Ersatzspeicherkarte 1 GB für ELAN-CPU mit Firmware 4.0.xx (PMU) IDE-Flashspeicherkarte 2,5 Zoll und Firmware 4.0.xx mit Standard-Parametrierung	**7KE6100-3HC3**

Beschreibung	Bestell-Nr.
SIMEAS R-PMU, Ersatzteile	
Zentralprozessorbaugruppe (ELAN-CPU)	**7KE6100-2L□□**
Massenspeicher und Firmware	
Mit 1 GB IDE-Flashspeicherkarte (2,5-Zoll-Format) und aktueller Firmware mit Standard-Parametrierung	1
Signalspannung für CPU-Binäreingänge	
DC 24 V Alle Binäreingänge + CPU Binäreingänge 1	A
DC 48 V bis 60 V Alle Binäreingänge + CPU Binäreingänge 1	B
DC 110 V bis 125 V Alle Binäreingänge + CPU Binäreingänge 1	C
DC 220 V bis 250 V Alle Binäreingänge + CPU Binäreingänge 1	D
DC 48 V bis 60 V, Steuereingang 1: DC 24 V (siehe Hinweis)	E
DC 110 V bis 125 V, Steuereingang 1: DC 24 V (siehe Hinweis)	F
DC 220 V bis 250 V, Steuereingang 1: DC 24 V (siehe Hinweis)	G
Netzteil für Zentralprozessorbaugruppe	**7KE6000-2G□**
DC 24 V bis 60 V ohne Batterie	G
DC 24 V bis 60 V mit Batterie	H
AC 50/60 Hz, 115/230 V bzw. DC 110 V bis 250 V ohne Batterie	J
AC 50/60 Hz, 115/230 V bzw. DC 110 V bis 250 V mit Batterie	K
Hinweis: Bei Anschluss einer Synchronisierbox 7KE6000-8HA** muss der Steuereingang 1 der CPU für DC 24 V ausgelegt sein. (DC 24 V Eingang notwendig für Anschluss an Sync-Transceiver DC 24 V Eingang kann DC 24 – 60 V verarbeiten.)	

1) Aktuelle Version der Firmware 2.1
2) Aktuelle Version der Firmware 2.3

Tabelle 6/2 Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
Zeitsynchronisiereinheit[1]	**7KE6000-8HA□□**
Im Gehäuse mit Schnappbefestigung, für Hutschiene 35 mm nach DIN EN 50022, mit Anschlusskabel für ZE	
Empfänger-/Dekoderbaugruppe für Zeitsynchronisierung	
Dekoder für DCF 77-Signal (Zum Anschluss an einen GPS-Empfänger mit DCF77-Signalausgang, z. B. HOPF 6875 GPS-Empfänger. Diese Konfiguration ist die beste Wahl für alle Applikationen weltweit)	2
Dekoder für Meinberg- oder ZERA-Signal	3
Dekoder für Patek-Philippe-Signal	4
Dekoder für IRIG B-Signal (z. B. von GPS-Empfänger)[2]	5
Dekoder für Telenorma-Signal	6
Dekoder für demoduliertes IRIG B-Signal, TTL-Pegel	7
Dekoder für demoduliertes DCF77-Signal, Ankopplung über Open-Collector	8
Anschluss üfer Serielle Schnitstelle 1 (Anschluss über die Klemmen 11,12,13)	
Hilfsenergie	
DC 24 bis 60 V	1
DC 110 V bis 250 V oder AC 115 V bis 230 V 50/60 Hz	2
GPS-Zeitsynchronisiereinheit	**7XV5664-0AA00**
Inkl. GPS-Antenne und 25-m-Antennenkabel Zeitempfänger mit zwei optischen Ausgängen (programmierbar) ST-Stecker für Anschluss an 62,5/125-µm-Multimodefaser. Ausgang: IRIG-B oder DCF77-Zeittelegramm Hilfsspannung DC 24 V bis 48 V für andere Spannungsbereiche wird 7XV5810-0BA00 benötigt	
DC-AC/DC-Konverter	**7XV5810-0□A00**
Eingang: DC 24 V bis 250 V, AC 115/230 V Ausgang: DC 24 V	B
Rugged Switch RSG2100	**7KE6000-8AP□0-□AB**
12 × 10BaseFL Ports mit ST-Stecker 2 × 100BaseFX Ports 2 × 10/100BaseFT Ports mit RJ45-Stecker (Uplink-fähig)	
Hilfsenergie	
DC 24 V	0
DC 48 V	1
DC 88 V bis 300 V/AC 85 V bis 264 V	2
LWL-Option für die 2 × 100BaseFX-Ports	
1310 nm, Multi Mode, 2 km mit ST-Stecker	0
1310 nm, Single Mode, 20 km mit LC-Stecker	1
Bausteine für Ethernet-Kommunikation	
Ethernet Transceiver DC 24 V (DC 18 V bis 36 V) mit ST-Stecker Rugged MC – RMC – Ethernet Medienkonverter	**7KE6000-8AF**
Ethernet Transceiver DC 88 V bis 300 V bis AC 85 V bis 264 V mit ST-Stecker Rugged MC – RMC – Ethernet Medienkonverter	**7KE6000-8AG**
Bausteine für Zeitsynchronisierung	
Synchronisier-LWL-Verteiler NS (DC 24 V bis 60 V)	**7KE6000-8AH**
Synchronisier-LWL-Verteiler HS (DC/AC 110 bis 230 V, 45 bis 65 Hz)	**7KE6000-8AJ**
Synchronisier-Transceiver NV (DC 24 V bis 60 V)	**7KE6000-8AK**
Synchronisier-Transceiver HV (DC/AC 110 bis 230 V, 45 bis 65 Hz)	**7KE6000-8AL**

1) Bei Anschluss einer Synchronisiereinheit 7KE6000-8HA□□, muss der Steuerungseingang 1 der CPU für DC 24 V ausgelegt sein.
2) Das IRIG B-Signal hat folgende wesentliche Nachteile: Im Datum fehlt das Jahr, es gibt keine Sommer-/Winterzeitumschaltung, es gibt keine Relativzeit (nicht an Zeitzonen orientiert). Die Nutzung eines GPS-Empfänger mit DCF77 Signalausgang wird empfohlen. Das DCF77-Signal kann dann über eine Synchronisierbox in ein DCF77-Signal für SIMEAS R und DAKON umgewandelt werden.

Tabelle 6/2 Auswahl- und Bestelldaten

Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
Kommunikationskabel Datenkabel	**7KE6000-8AC**
Modemseite 25-polig / Stift, 10 m lang	
Datenkabel COM1 zum Personal Computer	**7KE6000-8B□**
Incl. Adapter	
COM1 oder 2 - PC, 10 m lang	**A**
COM1 oder 2 - PC, 5 m lang	**B**
Druckerkabel, Centronics	**7KE6000-8DA**
3 m lang, für ZE oder PC-Drucker	
Ethernet-Patch-Kabel doppelt geschirmt (SFTP), beidseitig mit LAN-Stecker SIMEAS R ↔ Switch, Switch ↔ PC	
Länge 0,5 m	**7KE6000-8GD00-0AA5**
Länge 1 m	**7KE6000-8GD00-1AA0**
Länge 2 m	**7KE6000-8GD00-2AA0**
Länge 3 m	**7KE6000-8GD00-3AA0**
Länge 5 m	**7KE6000-8GD00-5AA0**
Länge 10 m	**7KE6000-8GD01-0AA0**
Länge 15 m	**7KE6000-8GD01-5AA0**
Länge 20 m	**7KE6000-8GD02-0AA0**
Ethernet-Patch-Kabel doppelt geschirmt (SFTP), gekreuzt, beidseitig mit LAN-Stecker Switch ↔ Switch, SIMEAS R ↔ PC	
Länge 0,5 m	**7KE6000-8GE00-0AA5**
Länge 1 m	**7KE6000-8GE00-1AA0**
Länge 2 m	**7KE6000-8GE00-2AA0**
Länge 3 m	**7KE6000-8GE00-3AA0**
Länge 5 m	**7KE6000-8GE00-5AA0**
Länge 10 m	**7KE6000-8GE01-0AA0**
Länge 15 m	**7KE6000-8GE01-5AA0**
Länge 20 m	**7KE6000-8GE02-0AA0**

Tabelle 6/2 Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
Anschlusskabel für Stromkanäle **Leitung 8-adrig, 2,5 mm² für 4 Stromkanäle**	**7KE6000-8GA00-0□□□**
Bitte beachten: Mindestlänge 2 m	
Ohne Konfektionierung	A
Mit Adernendhülsen, einseitig	B
Mit Adernendhülsen, beidseitig	C
Ohne Adernmarkierung	A
Mit Adernmarkierung	B
Kabellänge in m (X = 2 … 8, 9 = Sonderlänge)	X
Anschlusskabel für Spannungseingänge **Leitung 8-adrig, 0,75 mm² für 4 Spannungskanäle**	**7KE6000-8GB00-0□□□**
Bitte beachten: Mindestlänge 2 m	
Ohne Konfektionierung	A
Mit Adernendhülsen, einseitig	B
Mit Adernendhülsen, beidseitig	C
Ohne Adernmarkierung	A
Mit Adernmarkierung	B
Kabellänge in m (X = 2 … 8, 9 = Sonderlänge)	X
Anschlusskabel für Binäreingänge **Leitung 32-adrig, 0,25 mm²**	**7KE6000-8GC00-0□□□**
Bitte beachten: Mindestlänge 2 m	
Ohne Konfektionierung	A
Mit Adernendhülsen, einseitig	B
Mit Adernendhülsen, beidseitig	C
Ohne Adernmarkierung	A
Mit Adernmarkierung	B
Kabellänge in m (X = 2 … 8, 9 = Sonderlänge)	X
Handbuch für Firmware-Version SIMEAS R-PMU	
Englisch	**E50417-B1076-C360-A1**
Deutsch	**E50417-B1000-C360-A1**
Französisch	**E50417-B1077-C360-A2**
Spanisch	**E50417-B1078-C360-A2**
Italienisch	**E50417-B1072-C360-A2**
USB-Alarm-Box	**7KE6020-1AA00**
Überwachungseinheit für Server/DAKON XP mit USB-Anschluss, eigenem Watchdog und 7 Alarm-Kontakten (nur in Verbindung mit der Software OSCOP P)	

Tabelle 6/2 Auswahl- und Bestelldaten

6

Zertifikat

CERTIFICATE



TÜV NORD CERT GmbH
certifies herewith

Siemens AG
Energy Sector
E D EA
Humboldstraße 59
90459 Nürnberg
Germany

that the below named product has successfully pass through the test procedure of the professorship
Electrical Networks and Alternative Energies of the Otto-von-Guericke University Magdeburg
for Phasor Measurement Units (PMU) and is authorised to be denote with:

Verified Measuring System according to PMU-test procedure, Level 2



Description of the product:

SIMEAS R-PMU

Certified according: Test instruction PMU with GPS-Synchronisation Vers. 1.1.0:18.08.2008 and IEEE C37.118

Test Report Nr: LENA01/08B from 2008-08-22
Reference number: 2.4-176/08

Valid until: 2013-09-11
Registry-Nr.: 44 799 08 361173

Essen, 2008-09-11

Certification body for product safety
TÜV NORD CERT GmbH
(Prof. Dr.-Ing. U. Adolph)

Magdeburg, 2008-09-11

Otto-von-Guericke University Magdeburg
Professorship Electrical Networks and Alternative Energies
(Prof. Dr.-Ing. Z. Styczynski)



Energy Automation

SICAM PQS Störschrieb und Power Quality Analyse

Answers for infrastructure and cities.

Inhalt – SICAM PQS

Beschreibung, Funktionsübersicht und Anwendungsbereiche

Beschreibung

Siemens SICAM PQS ermöglicht die Auswertung aller Störschriebe und Netzqualitätsdaten (PQ-Daten) in einem System. Der Schutz von Anlagen der Energieverteilung ist eine entscheidende Aufgabe bei der Sicherung einer zuverlässigen Stromversorgung. Die Kunden erwarten höchste Verfügbarkeit der elektrischen Energie und Strom auf gleichbleibend hohem Qualitätsniveau. So wird es zum Beispiel für den Netzschutz immer schwieriger, zwischen kritischen Lastfällen und Kurzschlüssen mit minimalen Fehlerströmen zu unterscheiden. Die Anforderungen an den optimalen Einsatz und die entsprechende Parametrierung der Schutzgeräte steigen. Eine intensive Auswertung der bereits vorhandenen Informationen der Sekundärtechnik (über Störschreiber) ist daher notwendig.
Nur durch diese Maßnahmen kann auch zukünftig die heute übliche hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der elektrischen Übertragungs- und Verteilnetze gewährleistet werden. Hinzu kommt, dass der zunehmende Einsatz von Leistungselektronik oft die Spannungsqualität spürbar beeinflusst. Die Folge: unzureichende Spannungsqualität, die zu Unterbrechungen, Produktionsausfällen und hohen Folgekosten führt. Die Erfüllung der in der europäischen Norm EN 50160 festgelegten, allgemein gültigen Qualitätskriterien für Stromnetze ist daher unabdingbar. Grundlage hierfür ist die zuverlässige Erfassung und Bewertung aller Qualitätsparameter. Schwachstellen und mögliche Fehlerquellen können auf diese Weise frühzeitig erkannt und gezielt beseitigt werden. Hier setzt Siemens mit der Software-Lösung SICAM PQS neue Maßstäbe: Erstmals ist es möglich, mit einer integrierten Software-Lösung auch herstellerübergreifend alle Netzqualitätsdaten aus der Feldebene zentral auszuwerten und zu archivieren. So erhalten Sie einen schnellen und einfachen Überblick über die Qualität Ihres Netzes. Mit SICAM PQS haben Sie alle relevanten Daten sicher im Griff: Störschriebe genauso wie sämtliche Netzqualitäts-Messdaten. Für kombinierte Anwendungen ist SICAM PQS darüber hinaus einfach zu einem Stationsleitsystem erweiterbar.

Kundennutzen

- Gesicherte Spannungsqualität für die Versorgung Ihrer Anlage
- Schnelle, transparente Analyse der Ursache und des Verlaufs eines Fehlers im Netz
- Effizienten Personaleinsatz bei der Fehlerbehebung
- Einfache Bedienbarkeit
- Nachweis über die Einhaltung genormter Standards in Versorgungseinrichtungen
- Online-Vergleich der erfassten PQ-Daten mit den norm- und kundenspezifischen Grid Code-Vorlagen
- Sofortige Information über Verletzungen der Netzqualitäts-Kriterien
- Automatische Ermittlung des Fehlerorts
- Automatische Analyse und Berichterstellung bei Verletzungen der Netzqualitäts-Kriterien
- Strukturierte Darstellung und Zugriff auf die Archivdaten
- Zusammenfassung aller PQ-Daten in ein Zustandskriterium (PQ-Index)
- Räumlich verteilte Überwachungs- und Auswertungsmöglichkeiten der PQ-Messdaten
- Archivierung der PQ-Daten (Messwerten, Störschrieben, PDR-Aufzeichnungen)
- Unterschiedliche Kommunikationsstandards und Schnittstellen für den Geräteanschluss zur Erfassung der Prozessdaten (Ethernet TCP/IP, serielle Schnittstellen)
- Automatischer Import von Fremdgeräten im PQDIF- und COMTRADE-Format
- Ethernet-Netzwerküberwachung, z. B. auf Basis SNMP
- Datenaustausch mittels OPC als Verbindung zu Büro-Arbeitsplatz-Rechnern
- Sicherung des Datenzugriffs über eine Benutzerverwaltung
- Redundanter Aufbau des Systems auf verschiedenen Ebenen
- Test- und Diagnosefunktionen
- Export von Störschrieben über Comtrade
- Export der PQ-Daten über PQ-DIF
- Benachrichtigung via E-Mail und SMS.

Funktionsübersicht

- Zentrales PQ Archiv für:
  - Störschriebe
  - PQ Daten
  - Berichte
- Protokollvielfalt
  - IEC 61850
  - IEC 60870-5-103
  - SIMEAS R Master
  - SICAM Q80 Master
- Anbindung von Fremdgeräten über COMTRADE / PQ DIF-Import
- Ein bzw. zweiseitiger Fehlerorter mit der Möglichkeit der Doppelleitungs- oder Parallelleitungskompensation
- Grid Code Evaluierung: Online Bewertung der erfassten PQ Daten mit den Grenzen der Grid Code Vorlagen:
  - Normen: EN 50160 MV, EN 50160 LV, IEC 61000
  - Benutzerdefiniert
- Automatische Erstellung von täglich, wöchentlich, monatlich oder jährlichen PQ-Berichten die die Netzqualität Ihres System zielgerichtet beschreiben
- Server-Client Struktur für eine zentrale und flexible Auswertung.

Anwendungsbereiche

Nachfolgend erhalten Sie einen Überblick über die einzelnen Komponenten und ihre Aufgaben.

SICAM PQS UI – Configuration

Die Systemkomponente SICAM PQS UI – Configuration ist zuständig für:

- Konfiguration und Parametrierung Ihrer Anlage
- Austausch von Konfigurationsdaten.

In den verschiedenen Ansichten legen Sie Art und Übertragungsmodi der Kommunikationsverbindungen fest und definieren, welche Geräte, Unterstationen, Leitstellen oder Bedien- und Anzeigesysteme angeschlossen werden. Ferner wählen Sie für jede der angeschlossenen

Anwendungsbereiche

SICAM PQS UI – Configuration (Forts.)

Anlagenkomponenten aus, welche Informationen in SICAM PAS / PQS ausgewertet werden und legen fest, welche Informationen für die Kommunikation mit übergeordneten Leitstellen und für die Betriebsführung mit SICAM PAS CC oder SICAM DIAMOND verfügbar sein sollen. In einer topologischen Sicht können Sie Ihre Anlagendaten individuell strukturieren und damit Ihre betrieblichen Gegebenheiten nachbilden. Ferner parametrieren Sie in dieser Ansicht die Daten für die Fehlerortberechnung, z. B. Leitungsdaten, Doppelleitung, maximalen Laststrom oder Lage des Sternpunktes.
Außerdem wählen Sie die Messkanäle aus, deren PQ-Messdaten für den Fehlerorter verwendet werden. Zur Bewertung der Qualität der Netzqualitäts-Messdaten (PQ-Messdaten) ordnen Sie den einzelnen topologischen Ebenen die sogenannten Grid Codes zu. Durch vordefinierte geräte- und projektspezifische Gerätevorlagen, Vorlagen für Berichte und Grid Codes wird die Projektierung und Parametrierung Ihrer Anlage vereinfacht und beschleunigt.

Konfiguration
In dieser Ansicht (Bild 7/1), konfigurieren Sie, aus welchen Komponenten Ihr SICAM PQS System aufgebaut ist. Dazu zählen:

- Systeme
  - Full server
  - DIP
- Anwendungsbereiche
  - IED-Protokolle, z. B. IEC 61850, IEC 60870-5-103
  - SICAM Q80, SIMEAS R
  - PQS Automatischer Import
  - Archiv
  - PQS Terminierte Berichte
  - PQS Automatische Fehlerortung
  - PDR Recorder
  - OPC
  - Netzwerküberwachung über SNMP
- Schnittstellen
  - Serielle Schnittstellen
  - Ethernet TCP/IP
  - PROFIBUS
- Geräte
  - PQ-Geräte
  - Störschreiber
  - Schutzgeräte.

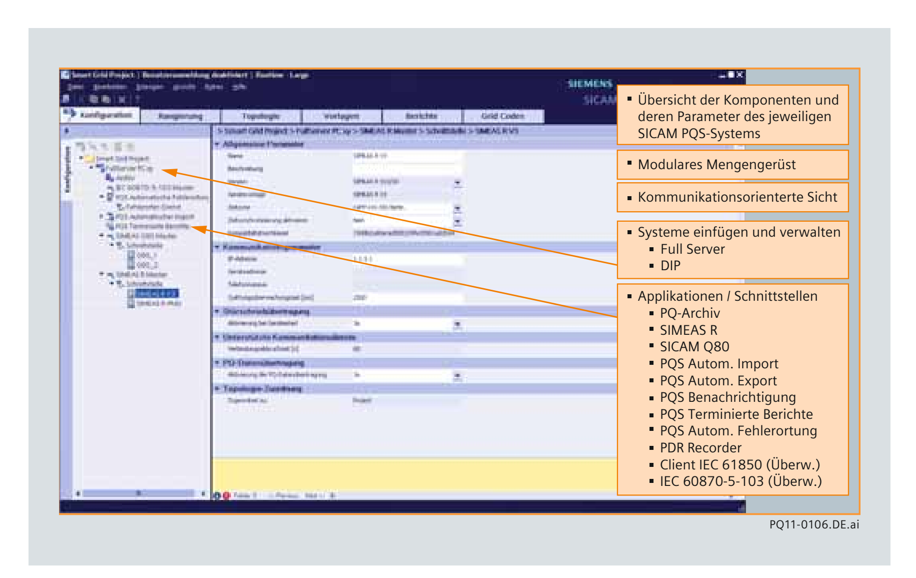


Bild 7/1 SICAM PQS UI – Configuration – Configuration (Konfiguration)

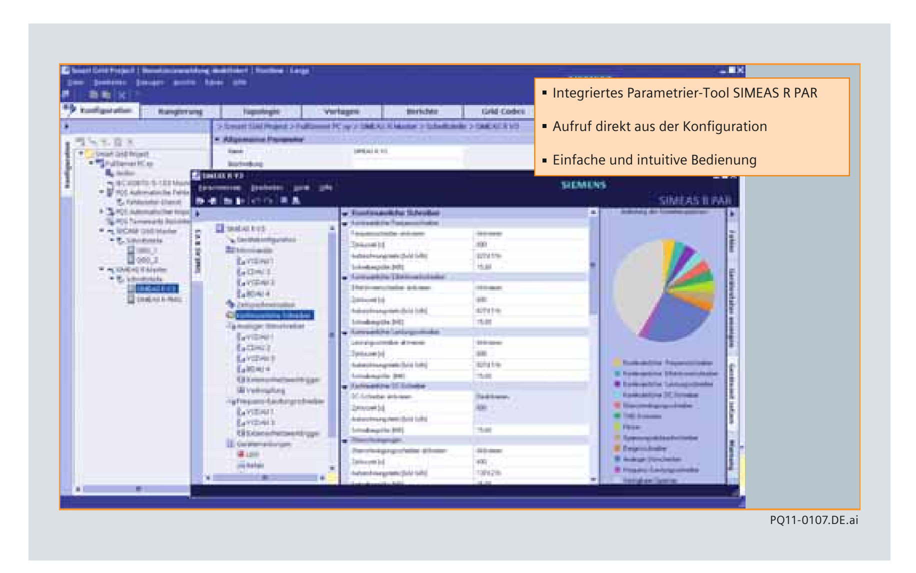


Bild 7/2 SICAM PQS UI – Configuration – Configuration - R Par (Rangierung)

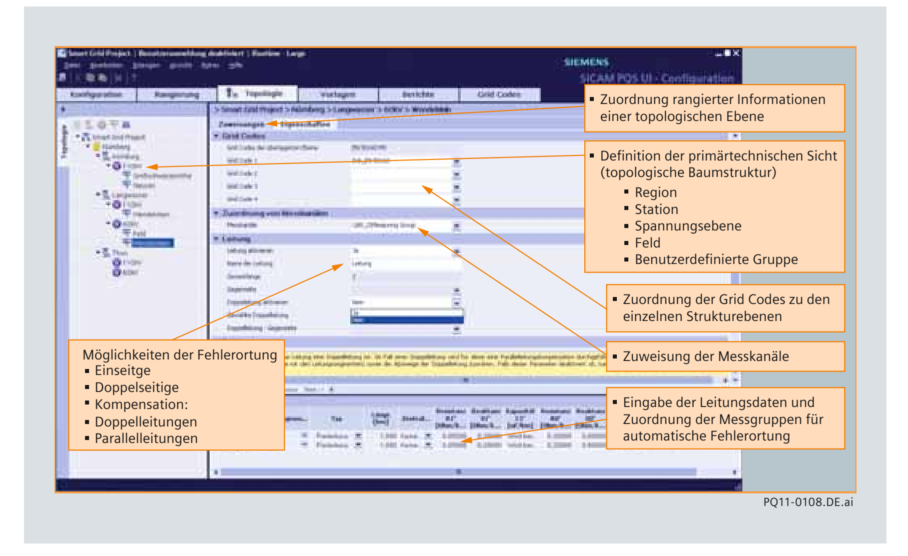


Bild 7/3 SICAM PQS UI – Configuration – Topology (Topologie)

Konfiguration (Forts.)
Die konfigurierten Komponenten werden in einer Baumstruktur dargestellt und die Parameter der jeweils angewählten Komponente im Eingabebereich angezeigt. Zusätzlich erhalten Sie für den aktuell ausgewählten Parameter eine Beschreibung der zulässigen Einstellmöglichkeiten.

Fehlerhafte Eingaben werden gekennzeichnet und in einem Fehlerfeld erläutert. Des weiteren können aus dieser Sicht direkt die beiden Parametriertools für den SIMEAS R und SICAM Q80 geöffnet und die Geräte projektiert werden (Bild 7/2).

Rangierung
In der Ansicht der Rangierung (Bild 7/4), deren Schwerpunkt in der Erweiterung zur Stationsleittechnik liegt, wird die Rangierung aller Status- / Prozessinformationen pro Gerät in Überwachungs- und Befehlsrichtung durchgeführt, die an die Leittechnik / SICAM SCC (Station Control Center) oder SICAM Soft PLC weitergeleitet werden sollen.

Topologie
Während die Ansicht Konfiguration den kommunikationsorientierten Blick auf Ihre Anlage zeigt, können Sie in der Ansicht Topologie eine an der primärtechnischen Topologie orientierten Anlagensicht erzeugen (Bild 7/3). Die topologische Struktur besteht aus verschiedenen Strukturebenen wie Region, Station, Spannungsebene, Feld und benutzerdefinierte Gruppen. Diesen Strukturebenen können Sie die jeweils erforderlichen Systeminformationen zuordnen. Hier werden auch die Messkanäle der topologische Struktur zugeordnet, um später im PQ Analyzer gezielter über die Topologie die PQ-Messdaten zu analysieren. Des weiteren ordnen Sie den einzelnen Strukturebenen einen oder mehreren Grid Codes zu, um die PQ-Messdaten zu validieren und Ihr Netz zu bestimmen. Ferner parametrieren Sie in dieser Ansicht die Leitungsdaten für die Fehlerortung. Für die Funktion PQS Automatische Fehlerortung ordnen Sie die Messgruppen den Geräten zu, deren Messdaten für die Fehlerortberechnung verwendet werden. In den Messgruppen ist unter anderem die Zuordnung von Messkanälen und Phasen der verwendeten Störschriebe festgelegt.

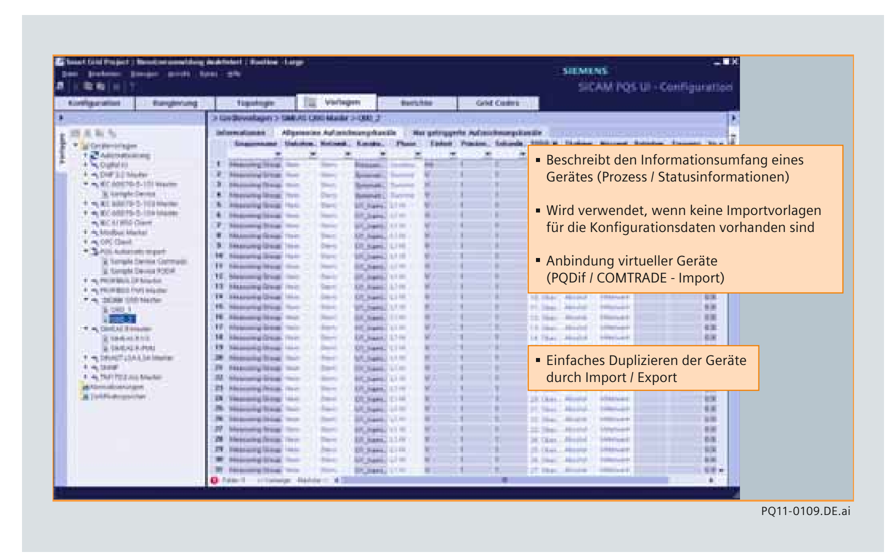


Bild 7/4 SICAM PQS UI – Configuration – Templates (Vorlagen)

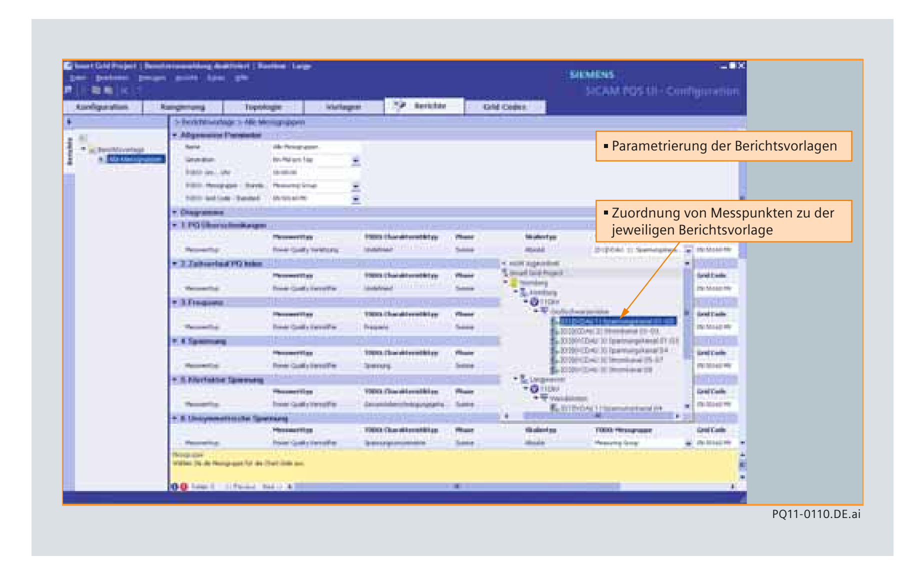


Bild 7/5 SICAM PQS UI – Configuration – Reports (Berichte)

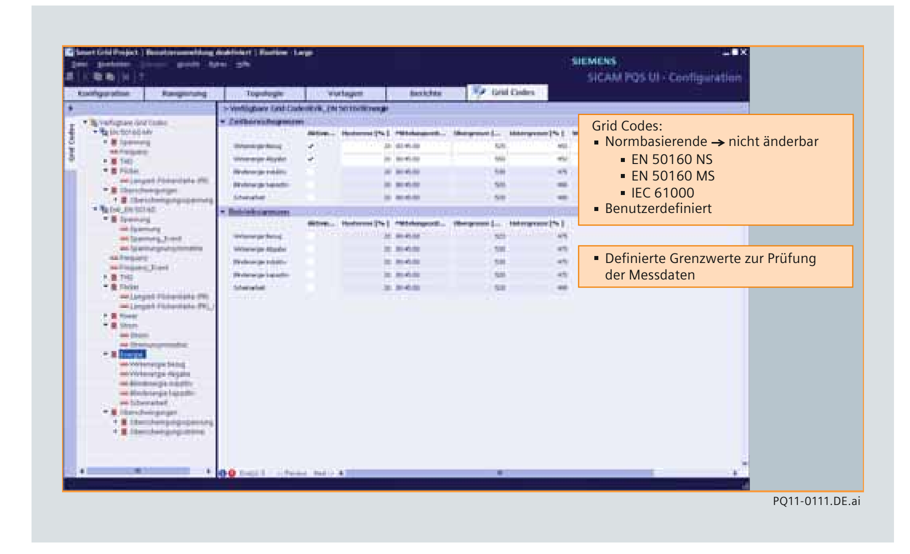


Bild 7/6 SICAM PQS UI – Configuration – Grid Codes (Grid Codes)

Anwendungsbereiche

Vorlagen
In dieser Ansicht (Bild 7/4) parametrieren Sie die Messgruppen und Aufzeichnungskanäle für den Import von PQDIF- und COMTRADE-Daten der virtuellen Geräte. Virtuelle Geräte werden für den Anschluss von Fremdgeräten verwendet, die nicht über ein SICAM PQS unterstütztes Protokoll kommunizieren.

Berichte
In der Ansicht Berichte (Bild 7/5) fügen Sie die Vorlagen für terminierte Berichte ein. Die Berichte enthalten Messdaten zur Bestimmung der Netzqualität. Ihr Inhalt ist frei zusammenstellbar. Für jede Vorlage können Sie definieren, wann der Bericht erstellt wird, z. B. täglich, wöchentlich, monatlich oder jährlich. Zusätzlich haben Sie die Möglichkeit, Grafiken und Diagramme von gemessenen oder bewerteten PQ-Daten einzufügen, die Messpunktgruppen und die erforderlichen Grid Codes für die Bewertung zu zuordnen.

Grid Codes
In dieser Ansicht (Bild 7/6) werden die Grid Codes importiert und evtl. angepasst. Die Grid Codes enthalten normierte oder kundenspezifisch definierte Grenzwerte zur Prüfung der Messdaten. Die mitgelieferten, auf Normen basierenden Grid Codes (z. B. EN 50160 NS, EN 50160 MS), sind nicht änderbar. Für kundenspezifisch änderbare Grid Codes erhalten Sie eine Vorlage, die in dieser Ansicht geändert werden können. Anhand der Einhaltung dieser Grenzen bestimmt SICAM PQS einen schnellen, kompakten Überblick über die Netzqualität Ihres Systems.

SICAM PQS UI – Operation

Mit SICAM PQS UI – Operation erhalten Sie eine Übersicht über den Laufzeitzustand Ihrer Anlage (Bild 7/7). Die Konfiguration wird in Baumstruktur angezeigt. Durch die farbliche Darstellung erhalten Sie einen schnellen Überblick über den Zustand von Schnittstellen, Geräten oder anderen Applikationen.

SICAM PQS – Value Viewer

SICAM PQS Value Viewer (Bild 7/8) ist ein Hilfsmittel in den Projektphasen Konfiguration, Test, Inbetriebsetzung und Betrieb. Er erlaubt ohne zusätzlichen Konfigurationsaufwand die Visualisierung der Prozess- und Systeminformationen und gibt damit Auskunft über den aktuellen Zustand der Anlage.

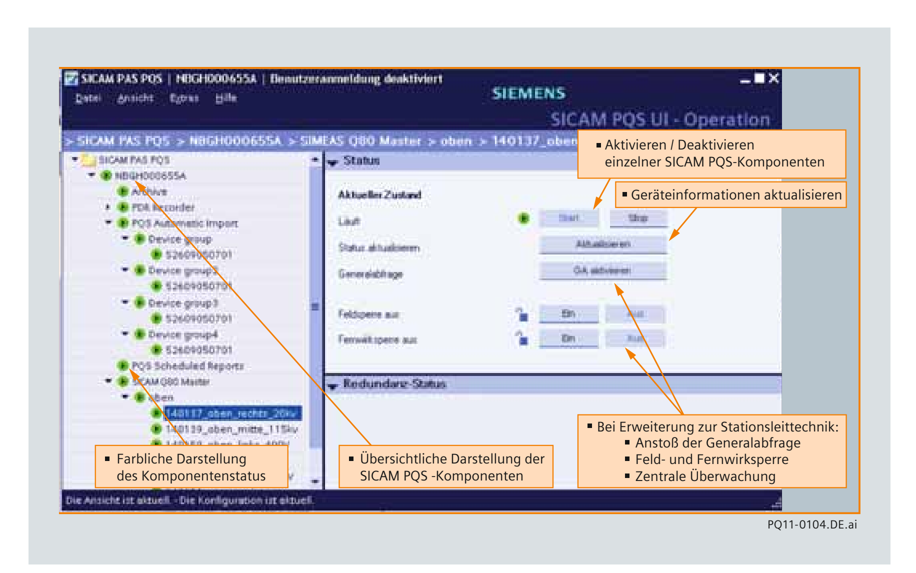


Bild 7/7 SICAM PQS UI – Operation

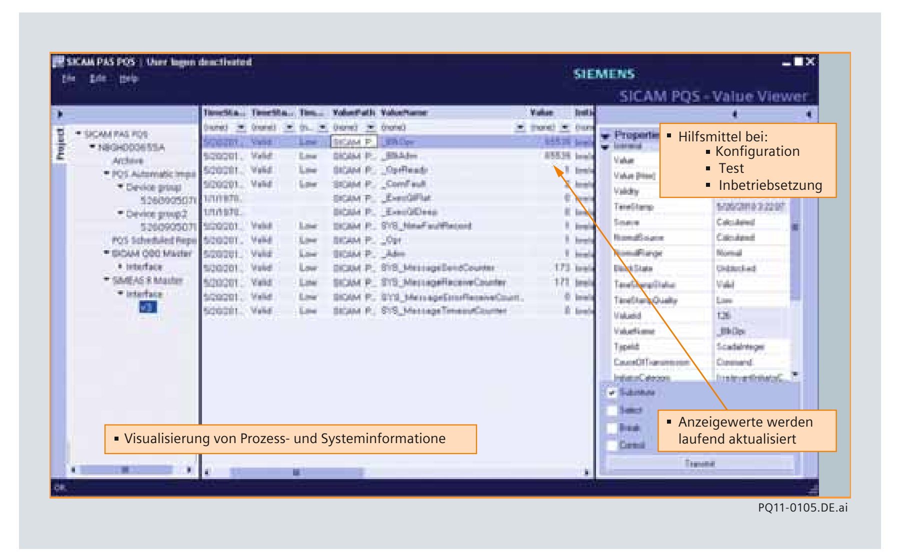


Bild 7/8 SICAM PQS Value Viewer

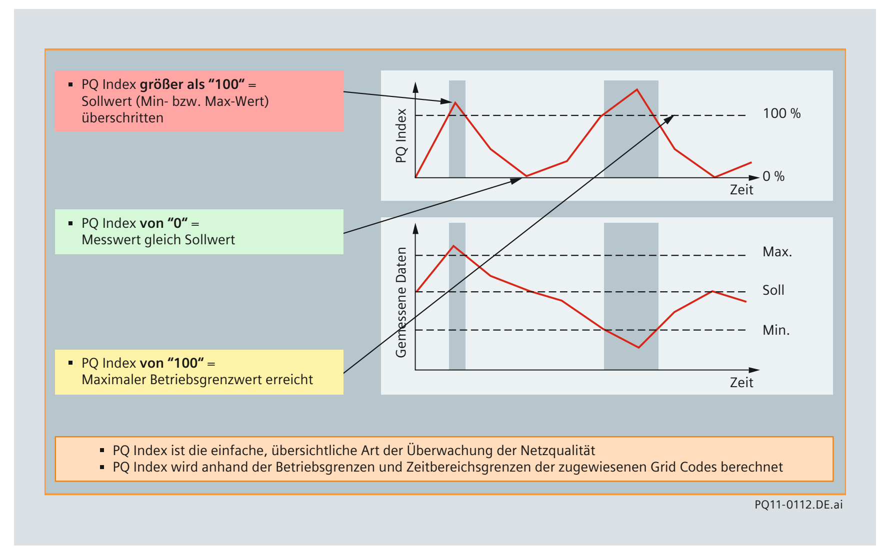


Bild 7/9 PQ Index für ein Merkmal

7

SICAM PQS – User Administration
Über eine Benutzerverwaltung können Sie den Zugriff Ihrer Mitarbeiter auf einzelne Arbeitsbereiche und Funktionen einschränken und über Passwörter absichern. Dabei haben Sie Wahl zwischen verschiedene Nutzerrollen: Administrator /Systembetreuer/Parametrierer/Betriebspersonal/Gast

SICAM PQS – Feature Enabler
Mit dem SICAM PQS Feature Enabler aktivieren Sie mit der erworbenen Lizenz die SICAM PQS Systemkomponenten, die Sie in Ihrem Projekt oder auf dem jeweiligen Rechner benötigen.

SICAM PQ – Analyzer
Der SICAM PQ Analyzer bietet Ihnen vielfältige Auswertemöglichkeiten der archivierten PQ-Messdaten und Störschriebe. Neben der übersichtlich strukturierten Störschriebanalyse erleichtert und beschleunigt beispielsweise der Fehlerorter die Beseitigung einer Netzstörung. PQ Violation Reports geben eine schnelle, kompakte Übersicht über Grenzwertverletzungen.
Terminierte Berichte verschaffen Ihnen einen Überblick über die Veränderung von Messdaten über wählbare Zeitbereiche. Durch ein über alle Sichten verfügbares Kalendertool lassen sich schnellen, einfachen und flexiblen die Auswahl eines Zeitbereichs bestimmen, für den Daten in einem Diagramm angezeigt werden sollen. Der errechnete PQ-Index liefert Ihnen eine kompakte Aussage über die Qualität Ihres Netzes (Bild 7/9). Die Auswertung der PQ-Messdaten und Netzstörungen führen Sie über die folgenden verschiedenen Ansichten des SICAM PQ Analyzers durch.

Incident Explorer (Bild 7/10)
Der Incident Explorer gibt eine Übersicht über alle im Archiv abgelegten Störungen. Er ermöglicht eine zeitbezogene Auswertung und bietet eine topologische oder kommunikationstechnische Sicht auf:
- Störschriebe
- Fehlerort-Berichte
- PQ Violation Reports
- PDR-Aufzeichnungen

Die topologische Struktur der Archivdaten entspricht der Struktur, die Sie bei der Konfiguration der SICAM PQS Station definiert haben.

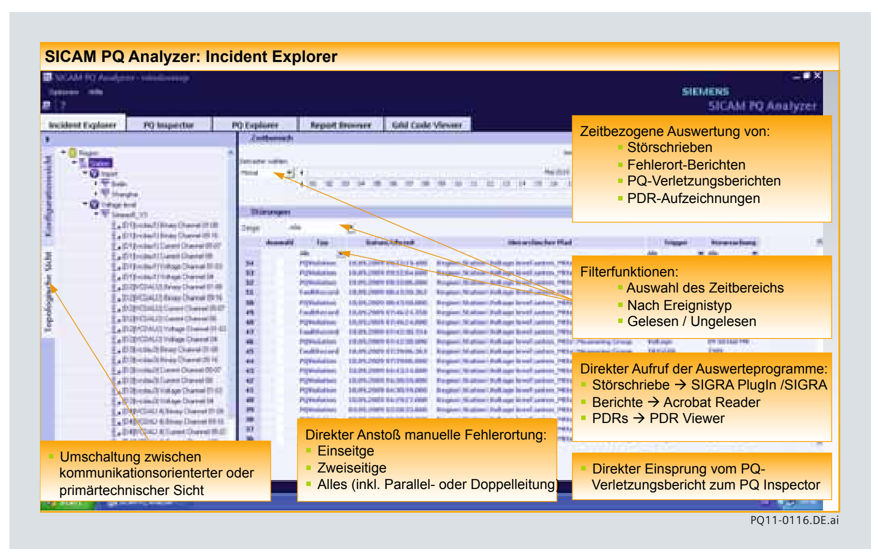


Bild 7/10 SICAM PQ Incident Explorer

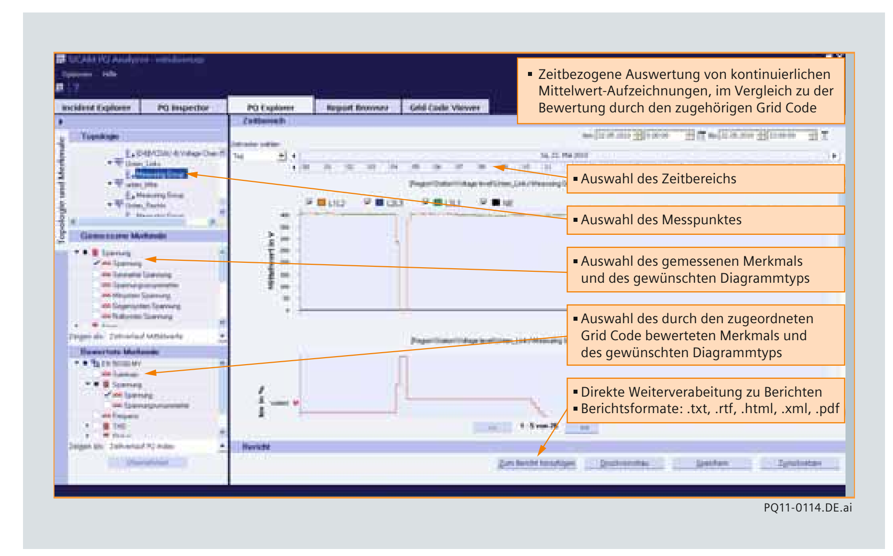


Bild 7/11 SICAM PQ Analyzer: PQ-Explorer

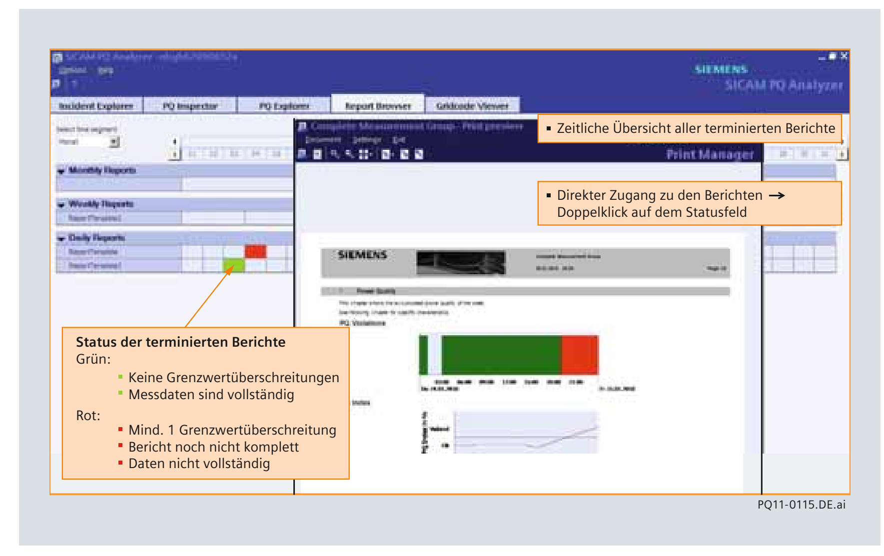


Bild 7/12 SICAM PQ Analyzer: Report Browser

Incident Explorer (Forts.)

Der Incident Explorer hat folgende Aufgaben:
• Lesen der Ereignisse (bestätigen)
• Aufrufen der Auswertungsprogramme
• Löschen der Ereignisse aus der Archivübersicht.

Für die Auswahl der Netzereignisse stehen Ihnen verschiedene Filterfunktionen zur Verfügung:
• Auswahl des Zeitbereiches im Archiv.

PQ Inspector

Der PQ Inspector bietet Ihnen die Möglichkeit, sich auf Basis des PQ-Index schnell einen Überblick über die Netzqualität Ihrer Anlage zu verschaffen. Sie analysieren die archivierten Daten über beliebig wählbare Zeitbereiche und erkennen unmittelbar, wo die Ursachen für Abweichungen der gemessenen Werten von den Grid Codes liegen.
Der PQ Inspector ist in 3 Ansichten unterteilt:
• Select time range
  Definition des Betrachtungszeitraums und Identifikation der Einflussfaktoren für Abweichungen von den Vorgaben über ein Ampeldarstellung der selbstdefinierten Mess-/Merkmalgruppen
• Select diagrams
  Auswahl der Merkmale eines Messpunktes und Definition des Diagramms zur Darstellung der Daten
• Finalize report
  Fertigstellung des Reports. Über diese Ansichten werden Sie stufenweise bei der Erstellung eines manuellen Berichtes geführt.

PQ Explorer

Der PQ Explorer (Bild 7/11) erlaubt den Zugriff auf alle PQ-Daten des Archivs. Er bietet eine topologische Sicht auf die Messpunkte Ihrer Anlage. Die Auswertung der gemessenen berechneten und bewerteten PQ-Daten erfolgt über PQ-Diagramme. Folgende Diagrammtypen werden dabei unterstützt (siehe Tabelle 7/1).

Report Browser

Der Report Browser (Bild 7/12) gibt einen Überblick über die terminierten Berichte und deren Status, die in festgelegten Intervallen automatisch erzeugt wurden (täglich, wöchentlich, monatlich und jährlich). Durch einfache Auswahl des gewünschten Berichts können die Berichte geöffnet und anschließend gedruckt werden.

Grid Code Viewer

Zur unterstützenden Analyse bietet der Grid Code Viewer den benötigten Überblick:
• Welche Grid Codes sind verfügbar?
• Welchen Elementen in der Topologie wurden die Grid Codes zugewiesen?
• Welche Merkmale enthalten die Grid Codes?
• Welche Grenzen wurden definiert?

Allgemeine Daten

Tabellen- / Diagrammtyp	Typische Verwendung
Eigenschaften	– Übersicht der Grid Codes, die einem PQ-Gerät zugeordnet sind – Übersicht der PQ-Geräte, die einem Knoten in der Topologie zugeordnet sind

Tabellen und Diagramme für gemessene Merkmale

Tabellen- / Diagrammtyp	Typische Verwendung
Zeitverlauf Minimalwerte, Maximalwerte, Mittelwerte	– Übersicht über den Verlauf eines gemessenen Merkmals
Tabelle Minimalwerte, Maximalwerte, Mittelwerte	– Anzeige der vom PQ-Gerät übertragenen Werte eines Merkmals
Säulendiagramm P95 / Min / Mittel / Max	– Schnelle Erkennung von statistischen Ausreißern über einen längeren Zeitraum – Geeignet für Monatsberichte
Fingerabdruck-Diagramm	– Übersicht der statistischen Verteilung von gemessenen harmonischen Oberspannungen unterschiedlicher Ordnungen
Fingerabdruck-Tabelle	– Blick auf die Daten, die für die Erstellung von Fingerabdruck-Diagrammen verwendet werden
Spektrum der Harmonischen	– Vergleich von Harmonischen Oberspannungen unterschiedlicher Ordnungen

Tabellen und Diagramme für bewertete Merkmale

Tabellen- / Diagrammtyp	Typische Verwendung
Fingerabdruck-Diagramm	– Übersicht der statistischen Verteilung des PQ-Index von mehreren Merkmalen
Fingerabdruck-Tabelle	– Blick auf die Daten, die für die Erstellung von Fingerabdruck-Diagrammen verwendet werden
Spektrum der Harmonischen	– Vergleich des PQ-Index harmonischer Oberspannungen unterschiedlicher Ordnungen
Zeitverlauf PQ-Index	– Schnelle Übersicht des PQ-Index über einen längeren Zeitraum
Zeitverlauf Power Quality	– Titelseite eines Monatsberichts (PQ-Verletzungen sind sofort zu erkennen)
Zeitverauf Messlücken	– Titelseite eines Monatsberichts (Messlücken sind sofort zu erkennen)
Säulendiagramm PQ-Statistik	– Vergleich des PQ-Index mehrerer Merkmale über einen längeren Zeitraum

Diagramm für gemessene Ereignisse

Tabellen- / Diagrammtyp	Typische Verwendung
Zeitverlauf Ereigniswerte	– Übersicht aufgetretener gemessener Ereignisse

Tabelle und Diagramme für bewertete Ereignisse

Tabellen- / Diagrammtyp	Typische Verwendung
Zeitverlauf Ereigniswerte	– Übersicht der aufgetretenen Ereignisse
ITI (CBEMA)	– Übersicht von Spannungsüberhöhungen, -einbrüchen und -unterbrechungen nach Anforderungen gemäß ITI / CBEMA
ESKOM	– Übersicht von Spannungseinbrüchen und -unterbrechungen nach Anforderungen gemäß ESKOM
Spannungsereignisliste	– Übersicht der spannungsspezifischen Ereignisse

Tabelle 7/1 Diagrammtypen

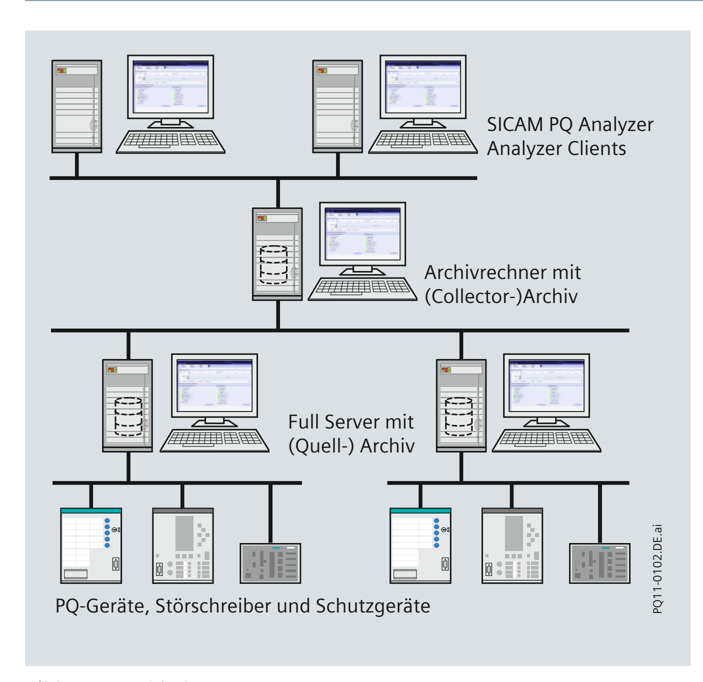


Bild 7/13 Architektur

SICAM PQ Analyzer Collector
Der SICAM PQ Analyzer Collector sammelt die Archivdaten der einzelnen (Quell-) Archive in ein zentrales (Collector-) Archiv. Abhängig von der Systemkonstellation greift der SICAM PQ Analyzer für seine Archivauswertung auf die Daten der (Quell-)Archive oder der (Collector-)Archive zu.
Das Beispiel zeigt die Konstellationsmöglichkeit mit

- Full Server mit (Quell-)Archiv
- Archivrechner mit (Collector-)Archiv und Lizenzen für SICAM PQ Analyzer und Collector
- 1 bis 5 SICAM PQ Analyzer Clients

In redundant aufgebauten Archivsystemen sind die beiden SICAM PQ Kollektoren verbunden. Um die Ermittlung der Archivdaten zu beschleunigen, werden zunächst die Daten der beiden Archive abgeglichen und die Daten des Partnerarchivs übernommen, die dieses bereits von den angeschlossenen Geräten erhalten hat. Anschließend holt der SICAM PQ Collector Daten der angeschlossenen Geräte ab und übernimmt nur noch die Daten der Geräte, für die er keine über den Partnerrechner erhalten hat.

Architektur
SICAM PQS eignet sich durch seinen modularen Systemaufbau für vielfältigen Einsatz in der Energieversorgung oder in Industrieanlagen.
Dabei kann SICAM PQS in unterschiedlichen Varianten aufgebaut werden.

- Full Server mit (Quell-)Archiv und SICAM PQ Analyzer
- System mit
  – Full Servern mit (Quell-)Archiv
  – SICAM PQ Analyzer Clients
- System mit
  – Full Servern
  – Archivrechnern mit (Collector-)Archiv
  – SICAM PQ Analyzer Clients

Die Anzahl der einsetzbaren Komponenten ist von der jeweiligen Lizenz abhängig.

(Quell-)Archiv
Der Full Server sammelt die PQ-Messdaten und Störschriebe der angeschlossenen Geräte und legt sie in seinem lokalen (Quell-)Archiv ab. Diese Archivdaten können direkt durch einen oder mehrere SICAM PQ Analyzer ausgewertet werden.

(Collector-)Archiv
In verteilten Systemen mit einem oder mehreren Full Servern werden die Daten der (Quell-)Archive über den SICAM PQ Analyzer Collector gesammelt und in einem zentralen (Collector-)Archiv auf einem Archivrechner gespeichert.
Die Auswertung dieser Archivdaten erfolgt über einen oder mehrere SICAM PQ Analyzer.

Konfigurationsinformationen

Betriebssysteme
Die aufgelisteten Betriebssysteme werden unterstützt:

- Windows XP Professional SP3 (32-Bit)
- Windows Server 2003 R2 Standard SP2 (32-Bit)
- Windows 7 Professional SP1 (32-Bit oder 64-Bit)
  – nur im Windows-classic Design
- Windows Server 2008 Standard SP2 (32-Bit) ohne Hyper-V – nur im Windows-classic Design
- Windows Server 2008 R2 Standard SP1 (64-Bit)
  – nur im Windows-classic Design
- Windows Embedded Standard
  (SICAM Stationsleitgerät V2.20, 32-Bit).

Hardware Anforderungen
Rechner mit:

- Prozessor
  – Mindestens Intel Pentium Celeron 1,86 GHz
  – Empfohlen für SICAM PQS Intel Core Duo 2 GHz
  – Engineering großer Anlagen Intel Core 2 Duo 3 GHz
- Hauptspeicherausbau
  – Mindestens 2 GB
  – Empfohlen für SICAM PQS 4 GB
  – Engineering großer Anlagen 4 GB
- Festplattenkapazität
  – Mindestens 2 GB zuzüglich Archivgröße
- Grafikkarte:
  – Mindestens SVGA (16 MB), 1024 × 768
  – Empfohlen SXGA (32 MB), 1280 × 1024
- Monitor passend zur Grafikkarte
- DVD-Laufwerk
- Tastatur
- Maus
- USB-Port für Dongle
- Netzwerkschnittstelle

Hinweis:
Rechner mit Multi Core-Prozessoren werden unterstützt. Rechner mit Multi-Prozessor-Mainboards werden dann unterstützt, wenn sie im Ein-Prozessorbetrieb arbeiten.

Produkte – SICAM PQS

Auswahl und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.	Voraussetzung
SICAM PQS V7.0 Bundles Basispaket inklusive einer Applikation. Basispakete und Bundles werden mit USB-Dongles ausgeliefert (MLFB-Position 8 „1“)		
unterstützt bis zu 4 Geräte		
SICAM PQS (SICAM Q80)	**7KE9000-1RA10-7BA0**	
SICAM PQS (SIMEAS R)	**7KE9000-1RA10-7CA0**	
SICAM PQS (IEC 61850 (Überwachungsrichtung))	**7KE9000-1RA10-7DA0**	
unterstützt bis zu 15 Geräte		
SICAM PQS (SICAM Q80)	**7KE9000-1MA10-7BA0**	
SICAM PQS (SIMEAS R)	**7KE9000-1MA10-7CA0**	
SICAM PQS (IEC 61850 (Überwachungsrichtung))	**7KE9000-1MA10-7DA0**	
unterstützt mehr als 15 Geräte		
SICAM PQS (SICAM Q80)	**7KE9000-1AA10-7BA0**	
SICAM PQS (SIMEAS R)	**7KE9000-1AA10-7CA0**	
SICAM PQS (IEC 61850 (Überwachungsrichtung))	**7KE9000-1AA10-7DA0**	
SICAM PQS V7.0 Upgrades		
Funktionale Upgrades hinsichtlich der unterstützen Geräteanzahl		
“Full Server” (Runtime) (bis zu 15 Geräte)	**6MD9004-0RA10-7AA0**	**7KE9000-1RA10-7.A0**
“Full Server” (Runtime) (mehr als 15 Geräte)	**6MD9004-0MA10-7AA0**	**7KE9000-1MA10-7.A0**
SICAM PQS V7.0 Optionen und Addons		
Master-Protokolle Power Quality		
SIMEAS R Master	**7KE9000-0CB11-7AA0**	
SIMEAS Q80	**7KE9000-0CB12-7AA0**	
Master-Protokolle Power Automation (Überwachungsrichtung)		
IEC 60870-5-103 Master (Überwachungsrichtung)	**6MD9000-0CB00-7MA0**	
Client IEC 61850 (Überwachungsrichtung)	**6MD9000-0CE00-7MA0**	
Applikationen Power Quality		
Automatischer COMTRADE-Import	**7KE9000-0BA60-7AA0**	
Automatischer COMTRADE-Export	**7KE9000-0BA61-7AA0**	
Automatischer PQDIF-Import	**7KE9000-0BA62-7AA0**	
Automatischer PQDIF-Export	**7KE9000-0BA63-7AA0**	
Automatischer Report Export	**7KE9000-0BA64-7AA0**	
Automatische Fehlerortung	**7KE9000-0BA65-7AA0**	
Benachrichtigung (Notification) per E-Mail, SMS	**7KE9000-0BA66-7AA0**	
Automatische Grid Code Auswertung	**7KE9000-0BA67-7AA0**	
Terminierte PQ-Berichte	**7KE9000-0BA68-7AA0**	

* Nur sinnvoll in Kombination mit folgender Lizenz:
Automatische Grid Code Auswertung

Hinweis:
Das SICAM PQS System kann mit SICAM PAS Applikationen erweitert werden.
Für die Projektierung eines solchen Systems benötigen Sie eine Configurations-Lizenz.
Einerseits kann die bestehende Runtime-Lizenz mit einer Configuration-Lizenz ergänzt erden [→ a)]
Andererseits kann die Projektierung auf einem separaten Configuration-PC erfolgen PC [→ b)]

Tabelle 7/2 Auswahl und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.	Voraussetzung
SICAM PAS Basispakete		
Configuration		
b) Configuration (bis zu 15 Geräte oder bis zu 2000 Master-Informationsobjekte)	**6MD9000-1MA20-7AA0**	
b) Configuration (mehr als 15 Geräte)	**6MD9000-1AA20-7AA0**	
SICAM PAS Upgrades		
Funktionale Upgrades – von „Runtime" nach „Runtime & Configuration"		
a) Configuration Upgrade ≤ 15 (Runtime bereits verfügbar)	**6MD9004-0AA24-7AA0**	**7KE9000-1MA10-7.A0**
a) Configuration Upgrade >15 (Runtime bereits verfügbar)	**6MD9004-0AA23-7AA0**	**7KE9000-1AA10-7.A0**
Funktionale Upgrades hinsichtlich der unterstützten Geräteanzahl		
"Full server" (Runtime & Configuration) (mehr als 15 Geräte)	**6MD9004-0MA00-7AA0**	**7KE9000-1MA10-7.A0 und 6MD9004-0AA24-7AA0**
Configuration (mehr als 15 Geräte)	**6MD9004-0MA20-7AA0**	**6MD9000-1MA20-7AA0**
SICAM PAS Optionen und Addons		
Applikationen (Power Automation)		
Automation	**6MD9000-0BA50-7AA0**	
PDR recorder – Nachträgliche Störungsüberprüfung	**6MD9000-0BA70-7AA0**	
Addons (Power Automation)		
SICAM PAS applications (F-basierter Lastabwurf, GIS-Überwachung, Transformer-Überwachung)	**6MD9000-0PA01-7AA0**	
Sichere Kommunikation (für TCP/IP-Kommunikation T104 Slave, DNP 3 Slave, DNP 3 Master)	**6MD9000-0SC00-7AA0**	
Master-Protokolle (Feldgeräte,RTUs)		
Client IEC 61850	**6MD9000-0CE00-7AA0**	
IEC 60870-5-101 Master	**6MD9000-0CD00-7AA0**	
IEC 60870-5-103 Master	**6MD9000-0CB00-7AA0**	
IEC 60870-5-104 Master	**6MD9000-0CD04-7AA0**	
DNP V3.00 Master (inkl. über IP)	**6MD9000-0CB07-7AA0**	
MODBUS Master	**6MD9000-0CB05-7AA0**	
Treibermodul für PROFIBUS DP	**6MD9000-0CB01-7AA0**	
Treibermodul für PROFIBUS FMS (UPF)	**6MD9000-0CB02-7AA0**	
SINAUT LSA - ILSA	**6MD9000-0CB03-7AA0**	
OPC Client	**6MD9000-0BA40-7AA0**	
Slave-Protokolle zum Anschluss an Leitstellen		
IEC 60870-5-101 Slave	**6MD9000-0CC00-7AA0**	
IEC 60870-5-104 Slave	**6MD9000-0CC04-7AA0**	
IEC 61850 Server (Control Center Com.)	**6MD9000-0CF00-7AA0**	
DNP V3.00 Slave (inkl. über TCP/IP)	**6MD9000-0CC07-7AA0**	
MODBUS Slave (seriell oder über TCP/IP)	**6MD9000-0CC05-7AA0**	
CDT Slave (seriell)	**6MD9000-0CC08-7AA0**	
TG8979 Slave (seriell)	**6MD9000-0CC10-7AA0**	
OPC XML-DA server	**6MD9000-0CA41-7AA0**	
Funktionale Upgrades für Kommunikations-Applikationen, die nur die Überwachungsrichtung unterstützen		
IEC 60870-5-103 Master (unterstützt zusätzlich Befehlsrichtung)	**6MD9004-0CB00-7AA0**	**6MD9000-0CB00-7MA0**
Client IEC 61850 (unterstützt zusätzlich Befehlsrichtung)	**6MD9004-0CE00-7AA0**	**6MD9000-0CE00-7MA0**

Tabelle 7/2 Auswahl und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
SICAM PQ Analyzer V2.0	
Incident Explorer zur Auswertung von Störschrieben	
Einsatz auf SICAM PAS Full Server	**6MD5530-0AA10-2AA0**
Bis zu 5 Clients, Archivtransfer von 1 Server / Full Server	**6MD5530-0AA10-2BA0**
Bis zu 5 Clients, Archivtransfer von bis zu 5 Server / Full Server	**6MD5530-0AA10-2BB0**
Bis zu 5 Clients, Archivtransfer von mehr als 5 Server / Full Server	**6MD5530-0AA10-2BC0**
Mehr als 5 Clients, Archivtransfer von 1 Server / Full Server	**6MD5530-0AA10-2CA0**
Mehr als 5 Clients, Archivtransfer von bis zu 5 Server / Full Server	**6MD5530-0AA10-2CB0**
Mehr als 5 Clients, Archivtransfer von mehr als 5 Server / Full Server	**6MD5530-0AA10-2CC0**
Hinweis: – Zwei redundante PAS/PQS Full Server werden als 1 Server gezählt. – SIMEAS R liefert neben Störschrieben auch kontinuierliche Mittelwertschriebe, die im PQ Explorer verwaltet werden. –> für die komplette Auswertung von SIMEAS R-Daten wird mindestens der Einsatz von PQ-Basic empfohlen.	
PQ Basic 1)	
inklusive Incident Explorer zur Auswertung von Störschrieben und **PQ Explorer**	
Einsatz auf SICAM PAS Full Server	**7KE9200-0BA10-2AA0**
Bis zu 5 Clients, Archivtransfer von 1 Server / Full Server	**7KE9200-0BA10-2BA0**
Bis zu 5 Clients, Archivtransfer von bis zu 5 Server / Full Server	**7KE9200-0BA10-2BB0**
Bis zu 5 Clients, Archivtransfer von mehr als 5 Server / Full Server	**7KE9200-0BA10-2BC0**
Mehr als 5 Clients, Archivtransfer von 1 Server / Full Server	**7KE9200-0BA10-2CA0**
Mehr als 5 Clients, Archivtransfer von bis zu 5 Server / Full Server	**7KE9200-0BA10-2CB0**
Mehr als 5 Clients, Archivtransfer von mehr als 5 Server / Full Server	**7KE9200-0BA10-2CC0**
PQ Standard 1)2)	
inklusive PQ Basic und **erweiterter PQ Explorer und Report Browser**	
Einsatz auf SICAM PAS Full Server	**7KE9200-0CA10-2AA0**
Bis zu 5 Clients, Archivtransfer von 1 Server / Full Server	**7KE9200-0CA10-2BA0**
Bis zu 5 Clients, Archivtransfer von bis zu 5 Server / Full Server	**7KE9200-0CA10-2BB0**
Bis zu 5 Clients, Archivtransfer von mehr als 5 Server / Full Server	**7KE9200-0CA10-2BC0**
Mehr als 5 Clients, Archivtransfer von 1 Server / Full Server	**7KE9200-0CA10-2CA0**
Mehr als 5 Clients, Archivtransfer von bis zu 5 Server / Full Server	**7KE9200-0CA10-2CB0**
Mehr als 5 Clients, Archivtransfer von mehr als 5 Server / Full Server	**7KE9200-0CA10-2CC0**
PQ Professional 1)2)	
inklusive PQ Standard und **PQ Inspector**	
Einsatz auf SICAM PAS Full Server	**7KE9200-0DA10-2AA0**
Bis zu 5 Clients, Archivtransfer von 1 Server / Full Server	**7KE9200-0DA10-2BA0**
Bis zu 5 Clients, Archivtransfer von bis zu 5 Server / Full Server	**7KE9200-0DA10-2BB0**
Bis zu 5 Clients, Archivtransfer von mehr als 5 Server / Full Server	**7KE9200-0DA10-2BC0**
Mehr als 5 Clients, Archivtransfer von 1 Server / Full Server	**7KE9200-0DA10-2CA0**
Mehr als 5 Clients, Archivtransfer von bis zu 5 Server / Full Server	**7KE9200-0DA10-2CB0**
Mehr als 5 Clients, Archivtransfer von mehr als 5 Server / Full Server	**7KE9200-0DA10-2CC0**
SICAM PQ Analyzer kann für erweiterte Störschriebanalyse mit SIGRA erweitert werden (separate Bestellung)	
Funktionale Upgrades	
Power Quality – Merkmale	
Von Incident Explorer nach PQ Basic	**7KE9200-4BA00-2AA0**
Von PQ Basic nach PQ Standard	**7KE9200-4CB00-2AA0**
Von PQ Basic nach PQ Professional	**7KE9200-4DB00-2AA0**
Von PQ Standard nach PQ Professional	**7KE9200-4DC00-2AA0**
Anzahl Clients	
Bis zu 5 Clients	**6MD5530-4AA0-2BA0**
Mehr als 5 clients	**6MD5530-4AA0-2CA0**
Anzahl Full Server	
Bis zu 5 Full Server	**6MD5530-4AA0-2AB0**
Mehr als 5 Full Server	**6MD5530-4AA0-2AC0**
Versions-Upgrade	
Versions-Upgrade nach SICAM PQ Explorer V2.0 (von SICAM Recpro V6.0)	**6MD5530-3AA0-2AA0**

1) Empfohlene SICAM PAS/PQS Optionen: "Automatische Grid Code Auswertung" <–> 7KE9000-0BA67-7AA0
2) Empfohlene SICAM PAS/PQS Optionen: "Terminierte PQ Berichte" <–> 7KE9000-0BA68-7AA0

Tabelle 7/2 Auswahl und Bestelldaten



Energy Automation

SIGUARD PDP
Phasor Data Processor

Answers for infrastructure and cities.

Inhalt – SIGUARD PDP

SIGUARD PDP – Sicherer Netzbetrieb durch Wide Area Monitoring

Die Auslastung der elektrischen Energieversorgungsnetze ist in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen. Gründe dafür gibt es viele:

- Der zunehmende grenzüberschreitende Stromhandel stellt zum Beispiel in Europa neue Anforderungen an die Kupplungsleitungen zwischen den Regelzonen. So ist im europäischen Verbundnetz die Übertragung von Energie über die Kupplungsleitungen von 1975 bis 2008 fast um den Faktor 6 gestiegen (Quelle: Statistisches Jahrbuch der ENTSO-E 2008)
- Durch zunehmende Windkrafteinspeisung und die geplante Abschaltung von Bestands-Kraftwerken erhöhen sich die Übertragungsentfernungen zwischen Erzeugung und Verbrauchern.
- Durch zunehmend häufige Unwetter und Wirbelstürme können wichtige Leitungen außer Betrieb gesetzt werden, so dass das verbleibende Netz kurzfristig erhöhten Belastungen ausgesetzt ist.

Dadurch erfolgt der Netzbetrieb dichter an der Stabilitätsgrenze und es entstehen neue, für die Leitstellenbetreiber ungewohnte Lastflüsse.
Hier setzt SIGUARD PDP (Phasor Data Processor) an.

Dieses System zur Netzüberwachung mittels Synchrophasoren hilft bei der schnellen Beurteilung der aktuellen Netzsituation. Pendelungen und Ausgleichsvorgänger werden ohne Verzögerung transparent dargestellt, so wird das Leitstellenpersonal bei der Suche nach Ursachen und Gegenmaßnahmen unterstützt.

Highlights

- Phasor Data Processor nach IEEE C37.118 Standard
- 2 auswählbare Monitoring-Modes:
  – Online-Mode
  – Offline-Mode (Analyse von vergangenen Ereignissen)
- Zeigeransicht oder Time-Chart-Ansicht für alle Phasoren wählbar
- Berechnung und Anzeige der Power System Status Kurve
- Systemüberwachung inkl. Kommunikationsverbindungen und PMU-Status
- Geografische Übersicht (basiert auf Google Earth)
- Basis für die schnelle Berichterstellung nach Störungen
- Flexible Analyse durch Formeleditor zur Verknüpfung von Messwerten
- Online änderbare Grenzwerte
- Läuft unter Windows XP und Windows 7, als reiner PDC (ohne Bedienoberfläche) auch unter Windows Server 2008.

Einsatzmöglichkeiten

- Analyse der Leistungsflüsse im System
  SIGUARD-PDP kann bereits mit wenigen Messwerten von weiträumig verteilten Phasor Measurement Units (PMU) ein klares und aktuelles Bild über die aktuellen Leistungsflüsse im System darstellen. Dazu ist keinerlei Wissen über die Netztopologie notwendig, die Leistungsflüsse werden beispielsweise über die Phasenwinkeldifferenzen dargestellt.

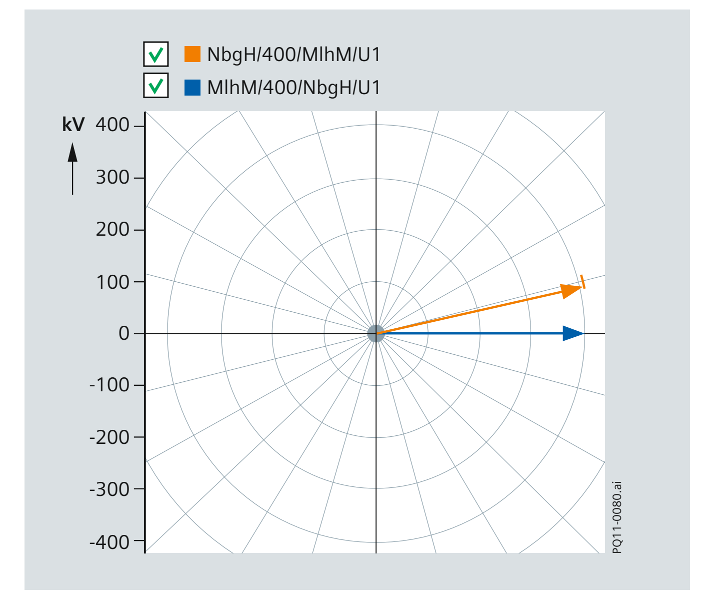


Bild 8/1 Spannungszeiger von zwei Messpunkten im Netz

- Power Swing Recognition
  Mit leicht konfigurierbaren Zeiger- und Zeitdiagrammen können alle PMU-Messgrößen angezeigt und überwacht werden. Besondere Netzereignisse können schnell und zuverlässig erkannt werden. Der beobachtete Bereich kann zeitlich, geografisch und inhaltlich flexibel der aktuellen Situation angepasst werden.
- Bewertung der Dämpfung von Netzpendelungen
  Mit der Funktion „Power Swing Recognition" wird das Entstehen einer Netzpendelung erkannt und die Dämpfung ermittelt. Die Erkennung einer Pendelung und ggf. deren schwache oder nicht vorhandene Dämpfung werden gemeldet (Alarmliste).
  Zwei Arten der Pendelerkennung sind möglich:
  – Basierend auf der Winkeldifferenz zwischen zwei Spannungen (zwei PMUs erforderlich) oder
  – basierend auf einer Wirkleistungspendelung (eine PMU mit Strom- und Spannungsmesswerten ist ausreichend).

Beschreibung und Einsatzmöglichkeiten



Bild 8/2 SIGUARD PDP UI-Map

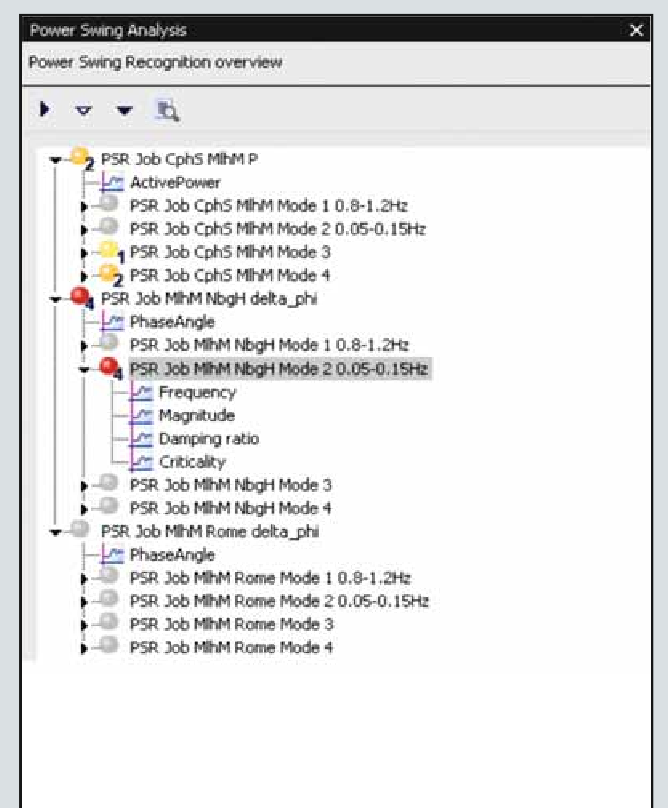


Bild 8/3 Analyse der Pendelerfassung

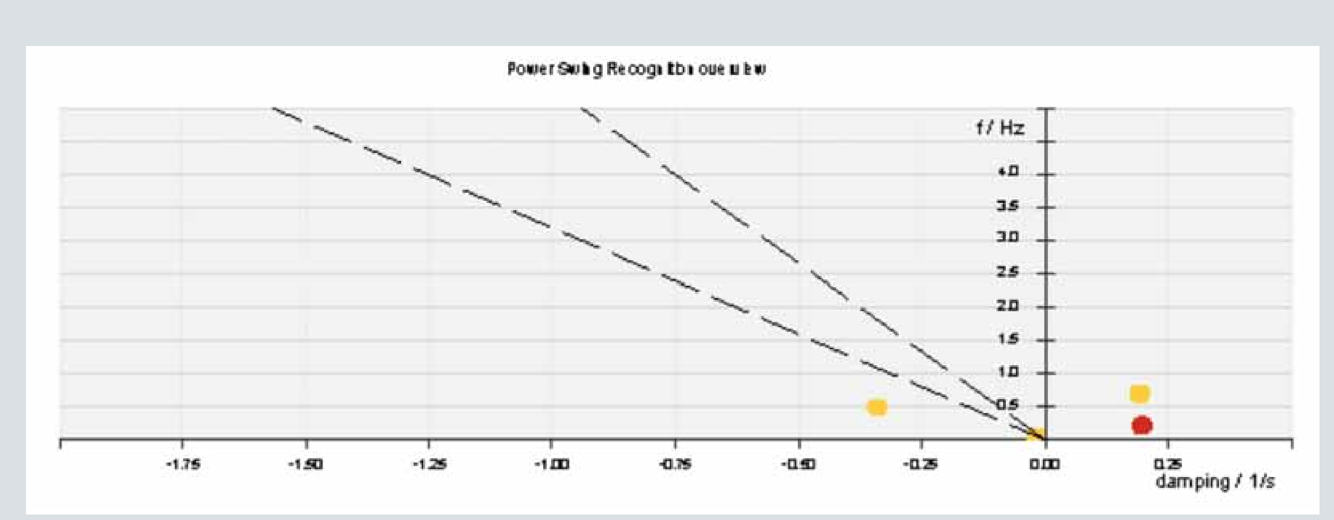


Bild 8/4 Übersicht Pendelerfassung

Einsatzmöglichkeiten (Fortsetzung)

- Überwachung der Auslastung von Übertragungskorridoren
  Die Spannungs-Stabilitäts-Kurve ist speziell dafür geeignet, die aktuelle Auslastung eines Übertragungskorridors anzuzeigen. Auf der Arbeitskurve der Leitung (Spannung als Funktion der übertragenen Leistung) wird der aktuell gemessene Arbeitspunkt dargestellt. So ist die verbleibende Reserve jederzeit aktuell abrufbar.
  Voraussetzung sind PMUs an beiden Leitungsenden.

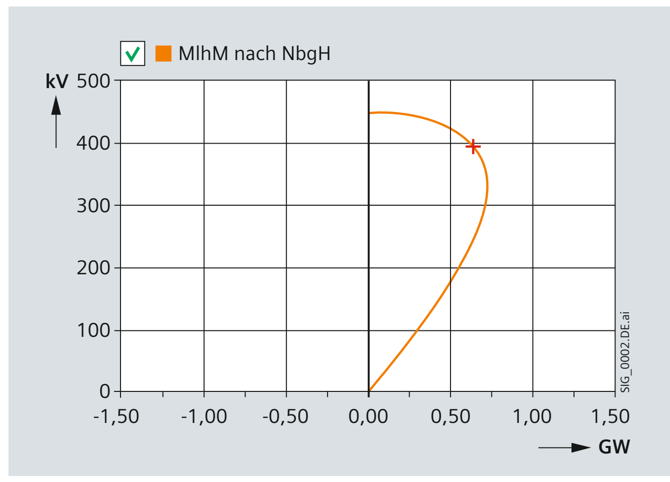


Bild 8/5 Spannungs-Stabilitätskurve

- Inselerkennung
  Diese Funktion zeigt automatisch an, wenn Teile des Netzes vom Restnetz abgetrennt werden. Dazu können Frequenzunterschiede und Frequenzänderungsgeschwindigkeiten automatisch überwacht werden. Erkannte Inseln führen zu Warn- und Ereignismeldungen. Zusätzlich werden die Inseln in der grafischen Übersicht als farbige Flächen markiert.

11:09:52....	2010-...	Island Detection	ISD potential network subsplit	appearing
11:09:52....	2010-...	Island Detection	ISD network subsplit	appearing
11:09:52....	2010-...	Island Detection	ISD potential network subsplit	disappearing

- Rückwirkende Ereignisanalyse
  SIGUARD PDP ist hervorragend geeignet zur Analyse von kritischen Ereignissen im Netz. Nach Umschalten in den Offline-Modus kann das gesamte Archiv systematisch analysiert und das Geschehen so oft wie nötig abgespielt werden. So werden dynamische Vorgänge transparent und Berichte können schnell und präzise abgefasst werden. Kopieren Sie dazu einfach die aussagefähigen Diagramme aus SIGUARD PDP in Ihre Berichte.
- Alarmierung bei Grenzwert-Überschreitung mit Alarmliste und Farbumschlag im geografischen Übersichtsbild.
  Damit erkennen Sie schnell den Ort und die Ursache einer Störung. Diese Funktion steht auch bei der Analyse des Archives zur Verfügung.
- Anzeige des Power System Status als Kenngröße für die Stabilität des Netzes.
  Durch die ständige Verfügbarkeit der Power System Status-Kurve im oberen Teil des Bildschirms ist der Bediener ständig informiert, wie der Trend der Systemdynamik ist und ob es noch Reserven gibt. Diese Kurve zeigt ein gewichtetes Mittel der Abstände aller Messwerte von ihren Grenzwerten an.

Synchrophasor-Technologie, PMU

Synchrophasor-Technologie

Die Synchrophasoren sind Zeigermesswerte, d.h. es werden Betrag und Phase von Strom und Spannung gemessen und übertragen. Zusätzlich wird zu jedem dieser Zeigermesswerte ein Zeitstempel übertragen, damit die Messwerte von verschiedenen Orten im Netz vergleichbar sind. Das Bild 8/7 zeigt, wie aus verschiedenen Netzregionen Zeigermesswerte gesammelt und an zentraler Stelle zusammengeführt werden.
Damit die aus den Synchrophasoren gewonnenen Informationen brauchbar sind, muss die Zeitstempelung hochgenau sein. Daher verfügen die PMUs über GPS-geführte Zeitsynchronisierungen.
Wesentliche Unterschiede zu den „konventionellen" Messstellen (Stationsleittechnik, RTU):

Messwerte von Stationsleittechnik oder Fernwirkgerät	Synchrophasor von einer PMU
Langsamer Aktualisierungs-Zyklus (typisch z.B. einmal je 5 Sekunden)	Kontinuierliche Aktualisierung (Messwert-Strom), typisch z.B. 10 Werte pro Sekunde (reporting rate)
Messwerte ohne Zeitstempel	Jeder Messwert mit präzisem Zeitstempel
Effektivwerte ohne Phasenwinkel	Strom und Spannung werden als Zeigerwert mit Amplitude und Phase geliefert

Durch diese Eigenschaften ermöglichen die Synchrophasoren eine dynamische Sicht in Echtzeit auf Leistungspendelungen und andere Phänomene im Netzbetrieb.



Bild 8/6 SIMEAS R-PMU

Phasor-Measurement-Units (PMU)

Eine Phasor-Measurement-Unit (PMU, Bild 8/6) ist eine Messeinrichtung zur Messung und Weitergabe von Synchrophasoren. Ausserdem werden die Frequenz und die Frequenzänderung (*df/dt*) erfasst. Eine PMU kann als ein eigenständiges Gerät ausgeführt oder in ein Schutzgerät oder in einen Störschreiber integriert sein. Siemens bietet hier die SIMEAS-R PMU an, die ein Störschreiber mit integrierter PMU-Funktionalität ist. Die SIMEAS-R PMU erfüllt die Norm IEEE C37.118, die vor allem das Kommunikationsprotokoll der Synchrophasoren beschreibt. Eine Ergänzung dieser Norm um dynamische Anforderungen an die PMU ist in Vorbereitung.

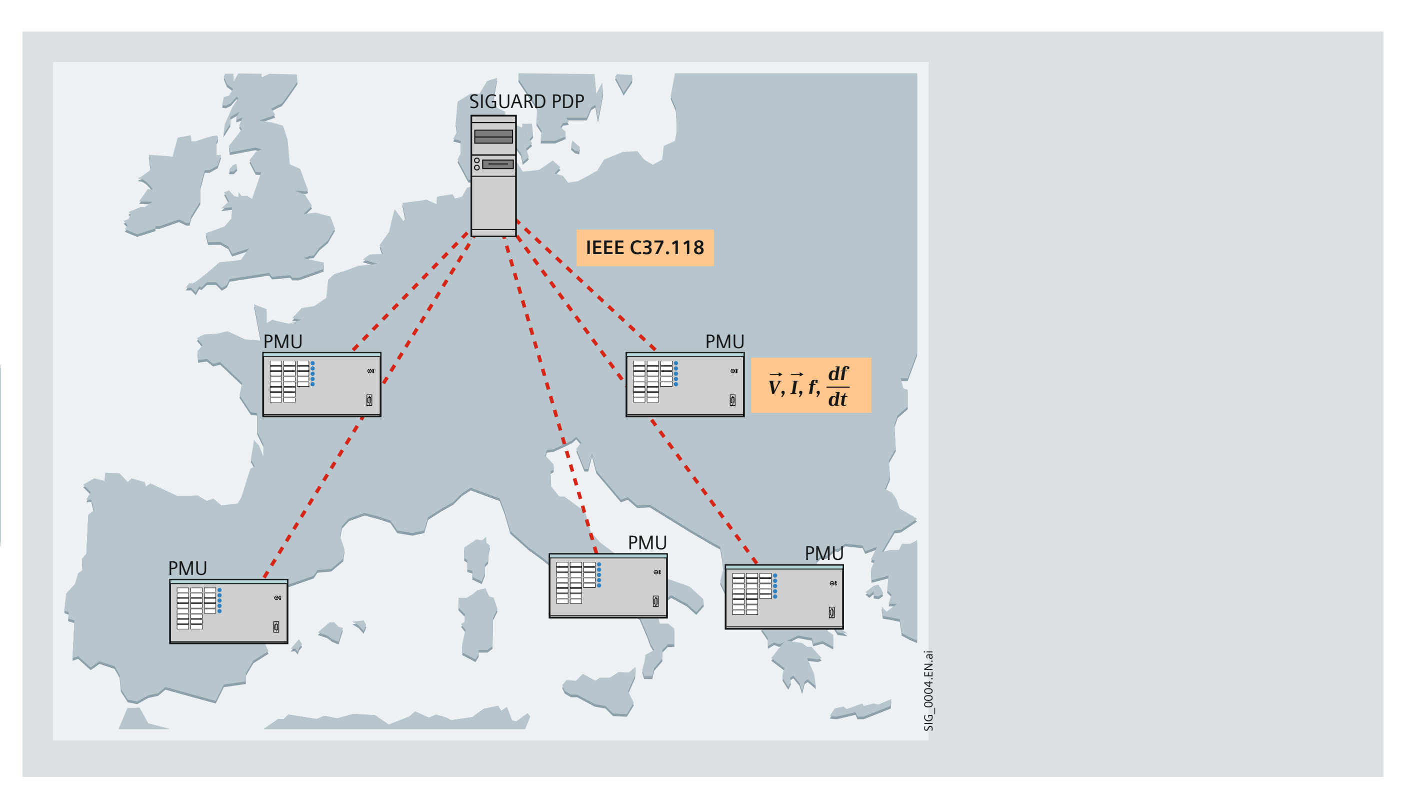


Bild 8/7 Prinzip der geografisch verteilten Messwerte

SIGUARD Phasor Data Processing System
Das SIGUARD Phasor Data Processing (PDP) System ist modular aufgebaut und kann auf mehrere Rechner verteilt werden. Die Systemstruktur zeigt Bild 5.

SIGUARD PDP Server
Zentrale Komponente von SIGUARD PDP ist der Server. Er ist Kommunikationsknoten und Archivankopplung. Außerdem stellt er Basisdienste wie die Systemüberwachung zur Verfügung. Der Bedienplatz (SIGUARD PDP UI) kann mehrfach ausgeführt sein. Er kann abgesetzt vom Server oder auf demselben Rechner betrieben werden. In einer typischen Konfiguration wird der Server auf einem Serverrechner mit gesicherter Stromversorgung (USV) laufen, während der Bedienplatz in einer Büroumgebung oder in der Netzleitstelle steht.

Bedienplatz SIGUARD PDP UI
Der Bedienplatz wird normalerweise abgesetzt vom Phasor Data Concentrator betrieben. Es können mehrere Bedienplätze angeschlossen werden. Am Bedienplatz können die Messwerte im Online-Modus beobachtet werden.

Im Offline-Modus können signifikante Ereignisse im Replay genau analysiert werden. Dabei laufen sämtliche Fenster zeitsynchron. Die Bilder 8/9 und 8/10 zeigen Beispiele für die Bedienoberfläche.
Die Bedienoberfläche kann schnell und einfach im laufenden Betrieb angepasst werden. Die Power System Status Curve (im oberen Teil des Bildschirms) stellt die gewichtete Summe der Abstände aller Messwerte von ihren Grenzwerten dar und ermöglicht so auf einen Blick, den Netzzustand und die Tendenz zu erkennen. Überschreitet die Kurve den Grenzwert, so wird sie rot eingefärbt. Im unteren Bereich des Bildschirms zeigt eine geografische Übersicht, welche Netzbereiche in kritischem Zustand sind. Daneben ist der Arbeitsbereich, in dem die Zeigerdiagramme, Timecharts und Applikationskurven (z.B. Spannungs-Stabilitätskurven) platziert werden können. Weitere Fenster zeigen die Auswahl der Messwerte, anstehenden Meldungen oder den Formeleditor. Die Bedienoberfläche kann bei Bedarf auf mehrere Bildschirme aufgeteilt werden.

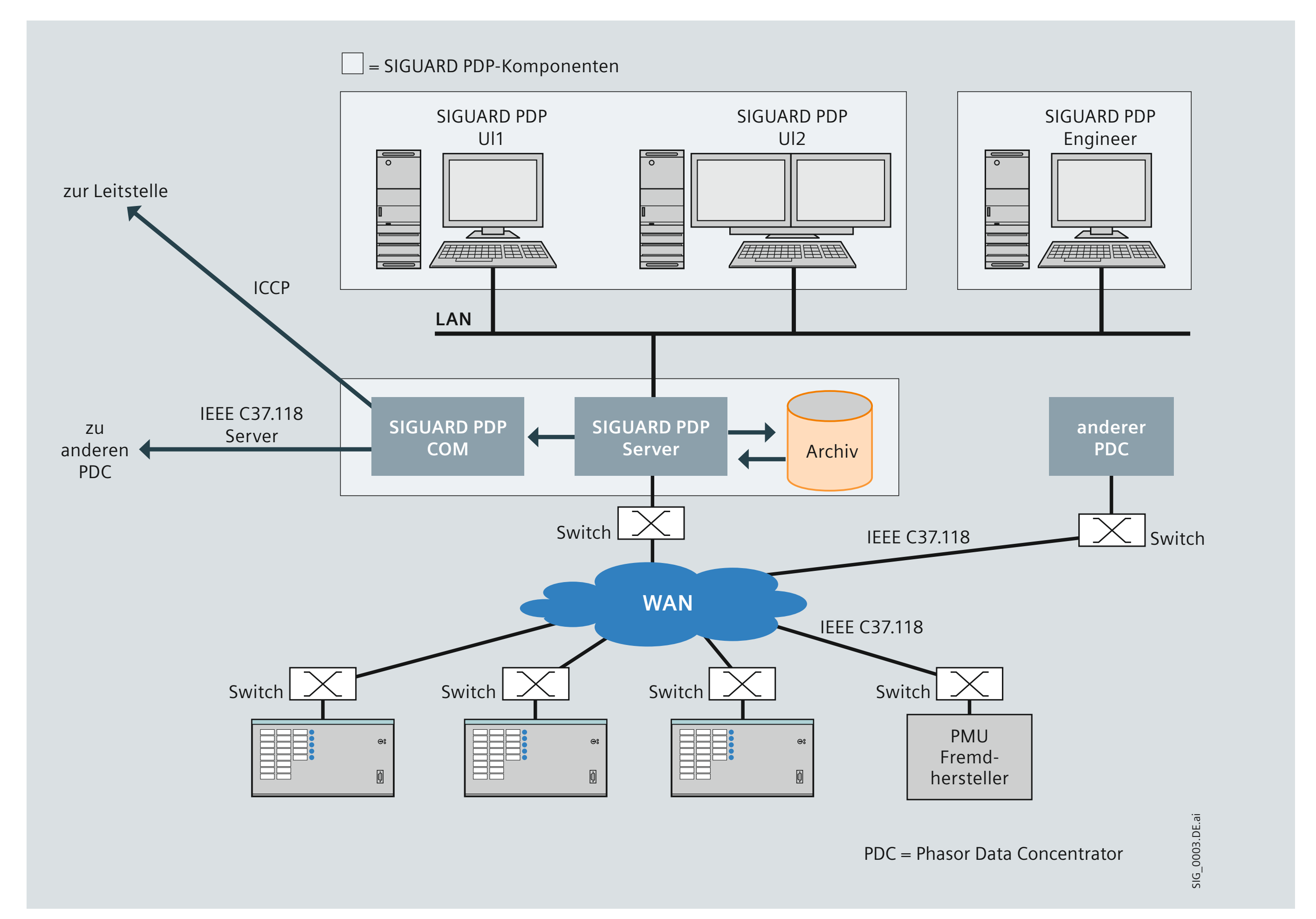


Bild 8/8 Struktur des SIGUARD Phasor Data Processing System

SIGUARD Systemstruktur

Bild 8/9 Bedienoberfläche SIGUARD PDP (Beispiel 1, online)

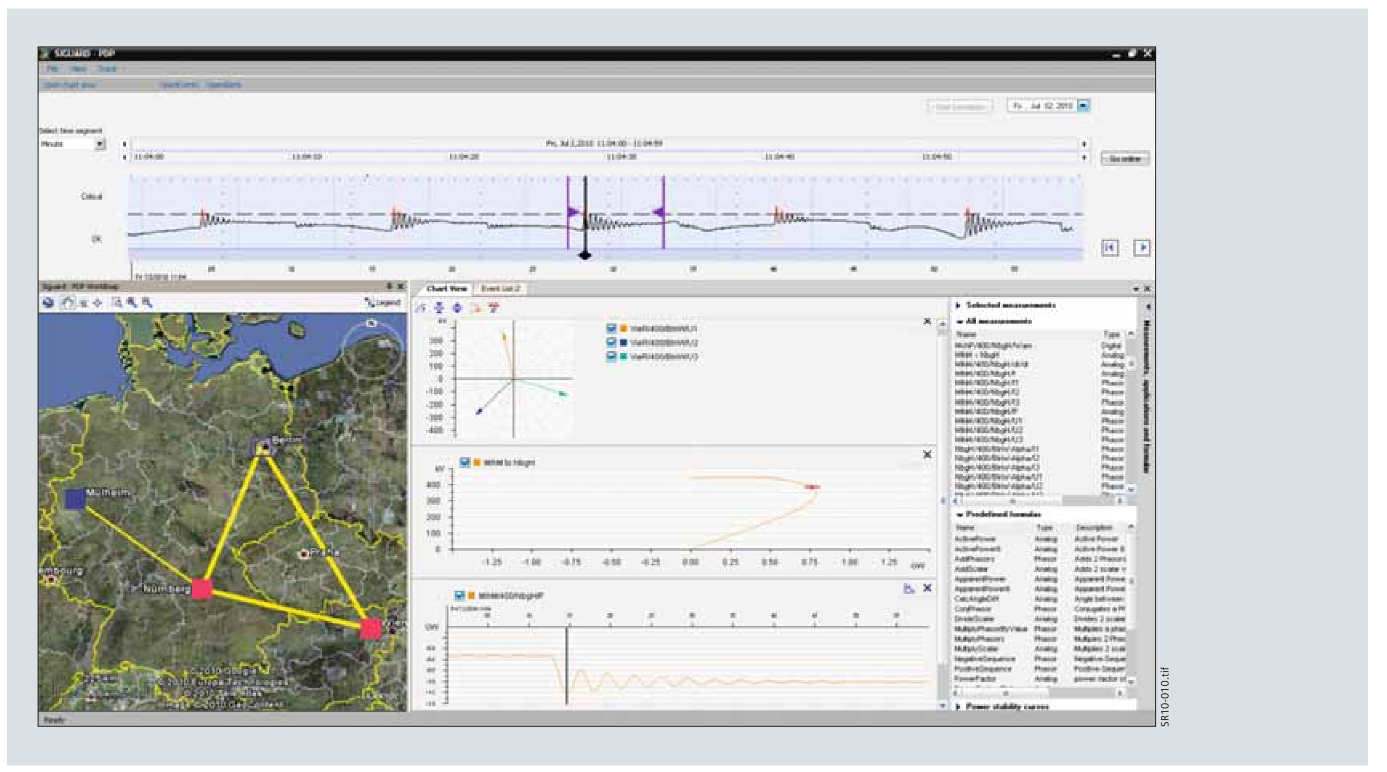


Bild 8/10 Bedienoberfläche SIGUARD PDP (Beispiel 2, offline)

SIGUARD PDP COM

Dieser Systembaustein stellt die Kommunikationsverbindung zu anderen PDCs zur Verfügung. Dazu wird ebenfalls das Protokoll IEEE C37.118 eingesetzt. SIGUARD PDP COM sendet die konfigurierten Daten mit einstellbarer Übertragungsrate (frames per second) zu den Empfängern. Es können bis zu 5 Empfänger vorhanden sein. Die Übertragungsraten können separat eingestellt werden und für jeden Kanal können die zu übermittelnden Messwerte aus allen verfügbaren PMU-Messwerten ausgewählt werden.

SIGUARD PDP Engineer

Mit SIGUARD PDP Engineer steht ein komfortables Konfigurationswerkzeug für das gesamte SIGUARD PDP-System zur Verfügung. Die fünf Arbeitsbereiche des Haupt-Bildschirms gliedern klar die Aufgabenbereiche:

- PMU-Konfiguration
- Mathematische Berechnungen
- Grafik für die geografische Übersicht
- Applikationen (Spannungsstabilitätskurve, Inselerkennung)
- Kommunikation / Datenverteilung.

Ein eingebauter Plausibilitäts-Check gibt Sicherheit für die Konsistenz der Konfiguration.

Power Swing Recognition

Die Pendelerkennung (Power Swing Recognition) analysiert den Verlauf der Wirkleistungskurve und setzt bei zu geringer oder negativer Dämpfung Alarmmeldungen ab.

Kommunikationsverbindungen

- IEEE C37.118 Server / Client
- OPC zu OPC-Clients (Anwendung: Automatisierungsfunktionen)
- ICCP (zu Netzleitstellen).

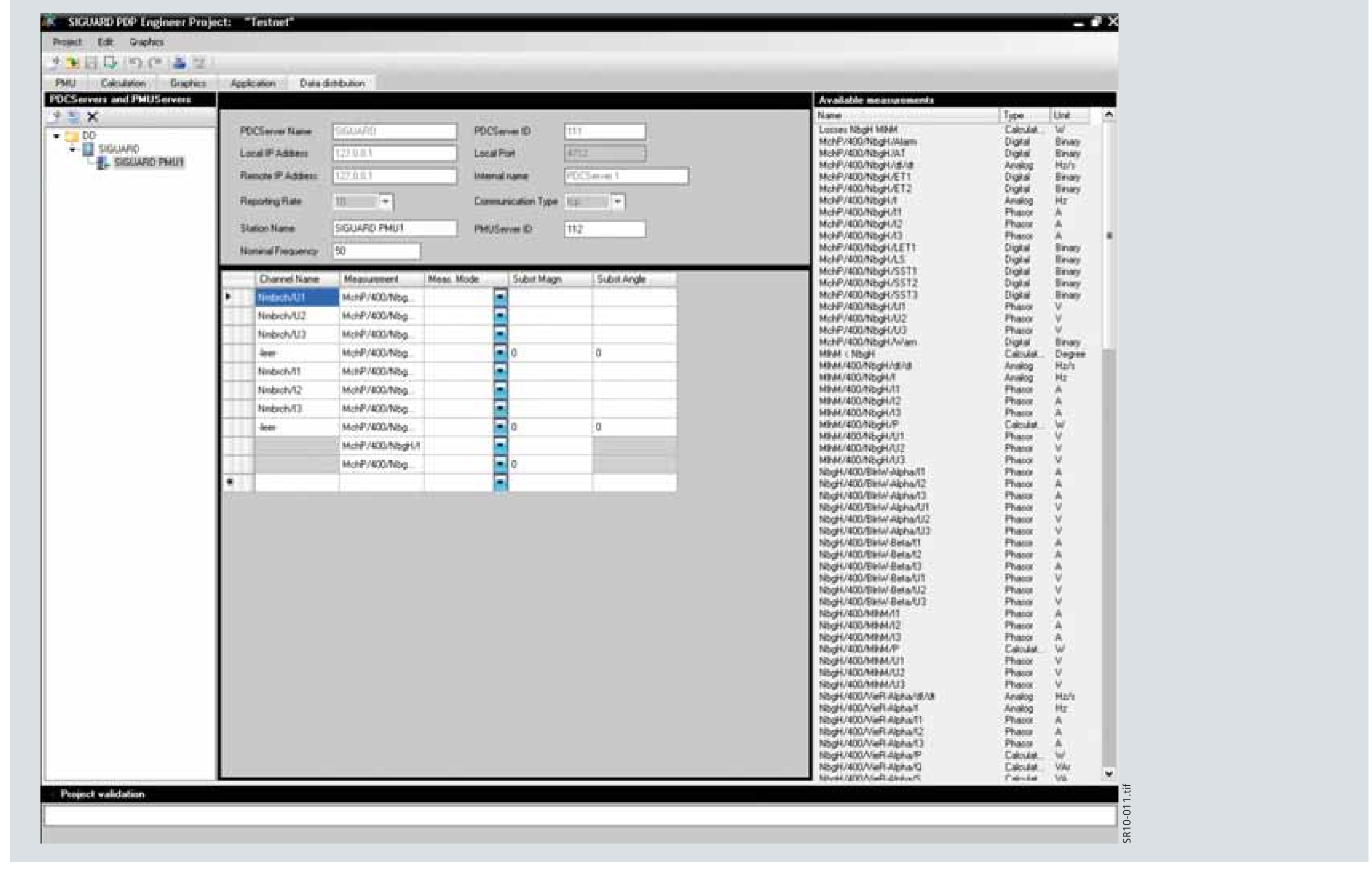


Bild 8/11 SIGUARD PDP Engineer

Auswahl- und Bestelldaten

Wählen Sie aus, ob Sie SIGUARD PDP in der kompakten Version „Substation PDC“ als Kommunikationsmaschine einsetzen wollen oder ob Sie den vollen Umfang der Bedienoberfläche und der Applikationen nutzen wollen („Enhanced PDC“). Innerhalb dieser Produktfamilien können Sie sich eine maßgeschneiderte Lösung zusammenstellen. Grundsätzlich sind drei verschiedene Varianten von SIGUARD PDP bestellbar:

Variante	MLFB-Stamm	Beschreibung
SIGUARD PDP – Substation PDC	7KE6041	Preiswerte PDC-Variante, kein Bedienplatz und keine Applikation wie z.B. Inselnetzerkennung möglich. Einsatz in der Substation als Datenknoten für Synchrophasor-Messwerte.
SIGUARD PDP – Enhanced PDC	7KE6042	Voll-Version mit allen Möglichkeiten beim Anschluss von Bedienplätzen und bei Applikationen
SIGUARD PDP – Funktions-Upgrade	7KE6040	Mittels Upgrade können Sie einer Basis-Lizenz oder einer vordefinierten Kombination exakt die gewünschten Optionen hinzufügen.

Tabelle 8/1 Auswahl- und Bestelldaten

Die folgende Tabelle zeigt die vollständigen Bestellnummern der Basis-Lizenzen, vordefinierten Kombinationen und der Funktions-Upgrades.

Bestellnummer	Bezeichnung	Beschreibung
7KE6041-0AA00-2AA0	Basis-Lizenz „SIGUARD PDP Substation PDC“	Substation PDC, kein UI und keine Applikation möglich, max. 5 PMUs, max. 2 PDC-Anschlüsse
7KE6042-0AA00-2AA0	Basis-Lizenz „SIGUARD PDP Enhanced PDC“	Enhanced PDC, 2 UIs, max. 5 PMUs, max. 2 PDC-Anschlüsse
7KE6041-0BA00-2AA0	Vordefinierte Kombination „SIGUARD PDP Substation PDC“	Substation PDC, kein UI und keine Applikation möglich, max. 14 PMUs, max. 2 PDC-Anschlüsse, Version V2.0
7KE6042-0CB10-2AA0	Vordefinierte Kombination „SIGUARD PDP Enhanced PDC“	Enhanced PDC, max. 100 PMUs, max. 3 PDC-Anschlüsse, 3 UIs
7KE6042-0CD21-2AA0	Vordefinierte Kombination „SIGUARD PDP Enhanced PDC“	Volle Funktionalität: Enhanced PDC, max. 100 PMUs, max. 5 PDC-Anschlüsse, 5 UIs, Applikation „Inselnetz-erkennung“, Version V2.0
7KE6042-0CD42-2DA0	Vordefinierte Kombination „SIGUARD PDP Enhanced PDC“	Enhanced PDC, max. 100 PMUs, max. 5 PDC Anschlüsse, 8 UIs, Application „Inselnetzerkennung“, „power-swing recognition“, ICCP, OPC , (volle Funktionalität der Version V2.1)
7KE6040-0BA00-2AA0	Funktions-Upgrade „6 bis 14 PMUs“	Anschluss von 6 bis 14 PMUs
7KE6040-0CA00-2AA0	Funktions-Upgrade „15 bis 100 PMUs“	Anschluss von 15 bis 100 PMUs
7KE6040-0AB00-2AA0	Funktions-Upgrade „max. 3 PDCs“	Anschluss an bis zu 3 andere PDCs als PDC-Server
7KE6040-0AC00-2AA0	Funktions-Upgrade „max. 4 PDCs“	Anschluss an bis zu 4 andere PDCs als PDC-Server
7KE6040-0AD00-2AA0	Funktions-Upgrade „max. 5 PDCs“	Anschluss an bis zu 5 andere PDCs als PDC-Server
7KE6040-0AA10-2AA0	Funktions-Upgrade „max. 3 UIs“	Anschluss von bis zu 3 Bedienplätzen
7KE6040-0AA20-2AA0	Funktions-Upgrade „max. 5 UIs“	Anschluss von bis zu 5 Bedienplätzen
7KE6040-0AA30-2AA0	Funktions-Upgrade „max. 7 UIs“	Anschluss von bis zu 7 Bedienplätzen
7KE6040-0AA40-2AA0	Funktions-Upgrade „max. 8 UIs“	Anschluss von bis zu 8 Bedienplätzen
7KE6040-0AA01-2AA0	Funktions-Upgrade „Inselnetzerkennung“	Freischaltung der Applikation „Inselnetzerkennung“ (nur möglich, wenn UI vorhanden)
7KE6040-0AA02-2AA0	Funktions-Upgrade „Inselnetzerkennung“ und „power-swing recognition“	Freischaltung der Applikation „Inselnetzerkennung“ und „power-swing recognition“ (nur möglich, wenn UI vorhanden)
7KE6040-0AA00-2BA0	Funktions-Upgrade „ICCP communication“	Freischaltung der Kommunikation nach ICCP Protokoll
7KE6040-0AA00-2CA0	Funktions-Upgrade „OPC communication“	Freischaltung der Kommunikation nach ICCP Protokoll
7KE6040-0AA00-2DA0	Funktions-Upgrade „ICCP und OPC communication“	Freischaltung der Kommunikation nach ICCP und OPC Protokoll

Tabelle 8/2 Auswahl- und Bestelldaten

8



Energy Automation

DAKON PQS
Datenkonzentrator für SICAM PQS

Answers for infrastructure and cities.

Inhalt – DAKON PQS

Beschreibung
Der DAKON PQS (basierend auf SIMATIC IPC847C) ist ein robuster und höchst erweiterbarer Industrie-PC im 19"-Format (4HE).
Er bietet eine hohe Investitionssicherheit durch ausgeprägte Langzeitverfügbarkeit und garantiert in besonders rauer Umgebung – etwa bei hohen Staub-, Temperatur- und Schockbelastungen – einen sicheren Betrieb im industriellen Umfeld.
Die hohe Rechenleistung und die PCI-Express Technologie machen den DAKON PQS zur perfekten Plattform für hoch-performante Applikationen.
Der DAKON PQS verfügt über ein Höchstmaß an Flexibilität und Erweiterbarkeit durch seine 8 freien PCI-/PCI-Express-Steckplätze:
• 7 × PCI, 1 × PCIe ×16
Für höchste Systemverfügbarkeit und Datensicherheit ist der DAKON PQS ausgestattet mit:
• 2 × 500 GB Festplatten im RAID1-Verbund für optimale Speicherplatzausnutzung
• Hot-Swap-Wechselrahmen für den Tausch von Festplatten im laufenden Betrieb
Die geringe Gehäusetiefe ermöglicht den platzsparenden Einbau in 19"-Schaltschränke ab 500 mm Tiefe.

DAKON PQS – Eine Plattform mit vielen Vorteilen
• Höchste Performance und besonders schnelle Systemreaktionen:
  – Intel Core-Prozessor i7
  – Leistungsstarke Onboard-HD-Grafik in der CPU integriert
  – DDR3-Speichertechnologie
• Sehr hohe Systemverfügbarkeit und Datensicherheit durch:
  – RAID-Controller onboard
  – ECC-RAM, Arbeitsspeicher mit Fehlerkorrektur
• Hohe Datentransferraten und Redundanz durch zwei teaming-fähige Gigabit-Ethernet-Anschlüsse
• 7 × Hi-Speed USB 2.0-Ports, davon zwei frontseitig und einer intern, z. B. für einen Software-Dongle
• Energieeffiziente Industrie-PCs:
  – Geringe Leistungsaufnahme durch neueste Mobile-Technologie
  – Wake-on-LAN-Funktionalität, für gezieltes Hochfahren der IPCs von zentraler Stelle über Netzwerk, z. B. nach produktionsfreiem Wochenende.



Bild 9/1 DAKON PQS (basierend auf SIMATIC IPC847C) 19"-Format

Besondere Merkmale von DAKON PQS, Auswahl- und Bestelldaten

Besondere Merkmale von DAKON PQS

- Robust und langzeitverfügbar
- Hochwertiges Industrie-Design mit hoher Servicefreundlichkeit:
  - Frontlüfter ohne Werkzeug wechselbar
  - Gehäuse mit nur einer Schraube schnell zu öffnen
  - Abnehmbare 19"-Halterungen für den Einsatz als Desktop-IPC.
- Zusätzliche interne USB-Schnittstelle gegen unbefugtes Entfernen, z. B. für einen Software-Dongle
- Frontseitiges USB-Schnittstellenkonzept: Ein gesteckter USB-Flash-Drive kann auch bei geschlossener Fronttür betrieben werden, z. B. als Software-Dongle und ist damit ebenso gegen Missbrauch geschützt, wie die frontseitig zugänglichen Laufwerke und der Ein-/Aus- oder Reset-Taster
- Front-LED-Anzeige zur effizienten Eigendiagnose, z. B. zur einfachen Identifizierung einer fehlerhaften Festplatte im RAID5-Verbund durch HDD1- oder HDD2-ALARM.

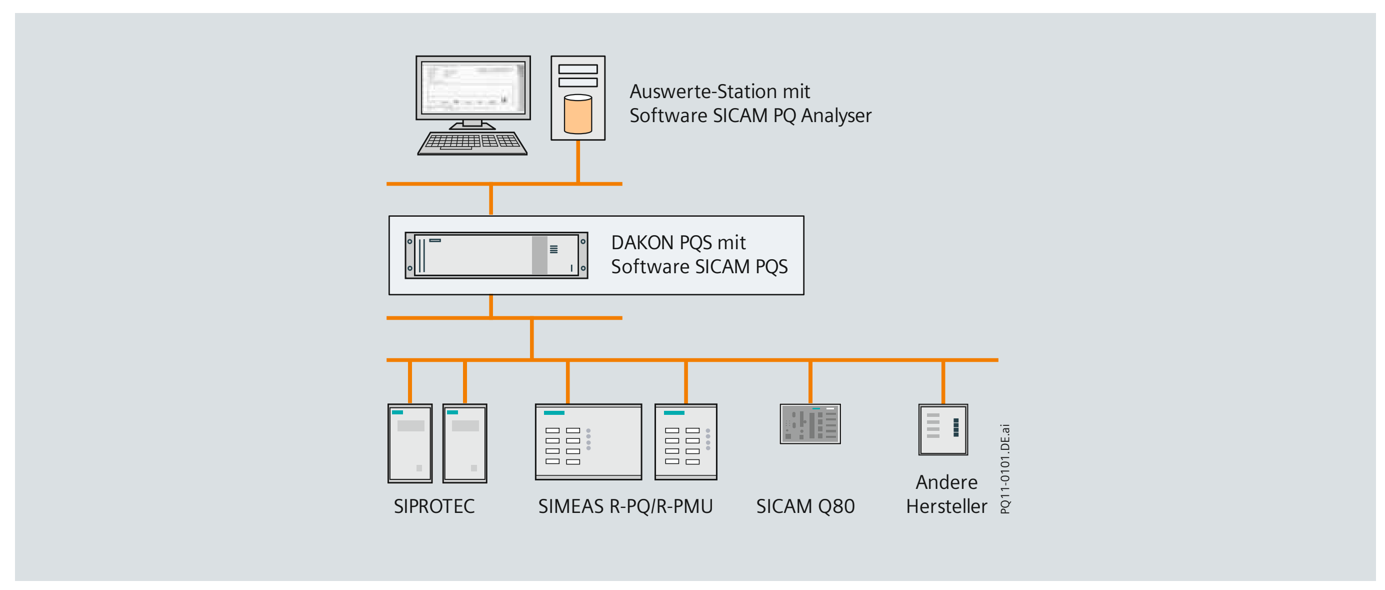


Bild 9/2 Anwendungsbeispiel

Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
DAKON PQS (SIMATIC Rack PC)	**7KE6020-0CC0**
PENTIUM Core i7-610E (2C / 4T, 2,53 GHz, 4 MB Cache) 4 GB DDR3 1066 SDRAM (2 × 2 GB), DIMM, Dual Channel RAID1 2 × 500 GB HDD SATA (Wechselrahmen & Spiegelplatten, Hot-swap) DVD +/- RW Graphik onboard (Intel® BD82QM57 integriert im Chipsatz) 1 × DVI-I Schnittstelle oder (optional) mit VGA Schnittstellenadapter 2 × PS/2 Schnittstellen 1 × Parallel Schnittstelle (LPT) 2 × Serielle Schnittstellen (COM1 + COM2 onboard) 7 × USB 2.0 Schnittstellen (4 × Rückseite, 2 × Frontseite und 1 × intern) 2 × Ethernet Schnittstellen (RJ45, 10/100/1000 Mbit/s) 8 × Busbaugruppenslots (7 × PCI, 1 × PCIe ×16) Temperatur- und Lüfterkontrolle, Watchdog Industrie-Netzteil AC 110/230 V, 50/60 Hz Netzkabel Europa Betriebssystem vorinstalliert und aktiviert WINDOWS 7 Ultimate Multi Language, 32 bit (EN, DE, FR, IT, SP) Ganzmetall-19"-Einbaugehäuse (4HE) für hohe EMV-Verträglichkeit und mechanische Robustheit	

Tabelle 9/1 Auswahl- und Bestelldaten

CE-Konformität



Dieses Produkt entspricht den Richtlinien des Rates der Europäischen Union zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie 89/336/EWG) und betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG).
Dieses Produkt entspricht der internationalen Norm IEC 61000-4 und der Europanorm EN 50160 für Merkmale der Spannung.
Das Produkt ist für den Einsatz in industrieller Umgebung nach EMV-Standardspezifikation gemäß IEC 61326-1 ausgelegt.
Die Konformität wird durch Tests nachgewiesen, die von der Siemens AG in Übereinstimmung mit Artikel 10 der Richtlinie des Rates gemäß der allgemeinen Norm EN 50160 und IEC 61000-4-30 für Messungen der Klasse A durchgeführt werden.

Haftungsausschluss
Dieses Dokument wurde vor seiner Herausgabe einer sorgfältigen technischen Prüfung unterzogen. Es wird in regelmäßigen Abständen überarbeitet und entsprechende Änderungen und Ergänzungen sind in den nachfolgenden Ausgaben enthalten. Der Inhalt dieses Dokuments wurde ausschließlich für Informationszwecke konzipiert. Obwohl die Siemens AG sich bemüht hat, das Dokument so präzise und aktuell wie möglich zu halten, übernimmt die Siemens AG keine Haftung für Mängel und Schäden, die durch die Nutzung der hierin enthaltenen Informationen entstehen.
Diese Inhalte werden weder Teil eines Vertrags oder einer Geschäftsbeziehung noch ändern sie diese ab. Alle Verpflichtungen der Siemens AG gehen aus den entsprechenden vertraglichen Vereinbarungen hervor.
Die Siemens AG behält sich das Recht vor, dieses Dokument von Zeit zu Zeit zu ändern.

Dokumentversion: 02

Ausgabestand: 04.2012

Version des beschriebenen Produkts: Edition 2

Copyright

Eingetragene Marken
SIMEAS, DIGSI, SICAM, SIGUARD, DAKON und SIMATIC sind eingetragene Marken der Siemens AG. Jede nicht autorisierte Verwendung ist unzulässig. Alle anderen Bezeichnungen in diesem Dokument können Marken sein, deren Verwendung durch Dritte für ihre eigenen Zwecke die Rechte des Eigentümers verletzen kann.

Herausgeber und Copyright © 2012:
Siemens AG
Infrastructure & Cities Sector
Smart Grid Division
Energy Automation
Humboldtstr. 59
90459 Nürnberg, Deutschland
www.siemens.com/powerquality

Wünschen Sie mehr Informationen,
wenden Sie sich bitte an unser
Customer Support Center.
Tel.: +49 180 524 84 37
Fax: +49 180 524 24 71
(Gebühren in Abhängigkeit vom Provider)
E-Mail: support.ic@siemens.com

Bestell-Nr. IC1000-K4000-A101-A2
Printed in Germany
Dispo 06200, c4bs 752
KG 05.12 1.0 146 De
7500 / 41236 WÜ
Gedruckt auf elementar chlorfrei gebleichtem Papier.